



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۳۷۳۷-۳

چاپ اول

فروردین ۱۳۹۲

INSO

13737-3

1st.Edition

Apr.2013

پلاستیک‌ها - مواد و کالاهای در تماس با مواد
غذایی - قسمت ۳: روش‌های آزمون برای مهاجرت
کلی به داخل مشابه‌های غذای آب گونه از راه
غوطه‌وری کامل

**Plastics - Materials and articles in contact with
foodstuffs - part3: Test methods for overall
migration into aqueous food simulants by total
immersion**

ICS:67.250

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 پیشنهادات 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 (XAX)^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

"پلاستیک‌ها - مواد و کالاهای در تماس با مواد غذایی - قسمت ۳: روش‌های آزمون برای مهاجرت کلی به داخل مشابیه‌های غذای آب گونه از راه غوطه‌وری کامل"

رئیس:

یزدانی، ژیلا
(کارشناس ارشد شیمی فیزیک)

دبیر:

عبدی، کمال
(کارشناس ارشد شیمی معدنی)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

بذرافکن، سرو
(کارشناس مهندسی شیمی پلیمر)

بطی، فرید
(کارشناس شیمی)

جهانگیر، علی
(کارشناس شیمی)

حسن زاده، شهناز
(کارشناس میکروبی)

حنفی، قربان محمد
(کارشناس ارشد مهندسی صنایع غذایی)

دهقان، فریبرز
(کارشناس مهندسی زراعت و اصلاح نباتات)

زاهدی، محمد سعید
(کارشناس مهندسی نساجی)

راه‌هدایت، فیروزه
(کارشناس ارشد شیمی تجزیه)

سمت و/یا نمایندگی

اداره کل استاندارد استان کردستان

اداره کل استاندارد استان کردستان

سازمان صنعت، معدن و تجارت استان کردستان

اداره کل استاندارد استان کردستان

اداره کل استاندارد استان کردستان

اداره کل استاندارد استان کردستان

اداره کل استاندارد استان کردستان

سازمان صنعت، معدن و تجارت استان کردستان

اداره کل استاندارد استان کردستان

اداره کل استاندارد استان کردستان

کمیسیون فنی تدوین استاندارد (ادامه)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	سمت و/یا نمایندگی
عاشقان، روجیار (کارشناس مهندسی صنایع غذایی)	شرکت لبنیات پاستوریزه پاک آرا سنندج
عبدی ، عطاء (کارشناس بهداشت محیط)	مرکز بهداشت کردستان
عزیزی، رامیار (کارشناس ارشد مهندسی صنایع غذایی)	شرکت مجتمع کشت و صنعت خرم دشت کردستان
قصری ، شهاب‌الدین (کارشناس ارشد مهندسی صنایع غذایی)	معاونت غذا و دارو دانشگاه علوم پزشکی کردستان
قوامی ، سوما (کارشناس نرم افزار کامپیوتر)	دانشگاه کردستان
محمدی، حمید (کارشناس ارشد مهندسی صنایع غذایی)	اداره کل استاندارد استان کردستان
مختاری، عاطفه (کارشناس مهندسی کشاورزی- مکانیک و ماشین آلات)	شرکت زیبا زیست شرق
یزدانی، نوید (دکترای مهندسی کشاورزی-باغبانی)	دانشگاه تهران

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ روش A- مهاجرت کلی به مشابه غذاهای آب گونه از راه غوطه‌وری کامل در یک آون یا انکوباتور یا یخچال
۱۰	۴ روش B- مهاجرت کلی به مشابه‌های غذای آب گونه از راه غوطه‌وری کامل در رفلاکس
۱۴	پیوست الف (اطلاعاتی) دقت داده‌ها

پیش‌گفتار

استاندارد "پلاستیک‌ها- مواد و کالاهای در تماس با مواد غذایی- قسمت ۳: روش‌های آزمون برای مهاجرت کلی به داخل مشابه‌های غذای آب گونه از راه غوطه‌وری کامل" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در یکصد و دهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد بسته‌بندی مورخ ۹۱/۱۱/۱۱ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، 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 تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منابع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

DIN EN1186-3:2002, Materials and articles in contact with foodstuffs- Plastics- part3: Test methods for overall migration into aqueous food simulants by total immersion

پلاستیک‌ها- مواد و کالاهای در تماس با مواد غذایی- قسمت ۳: روش‌های آزمون برای مهاجرت کلی به داخل مشابه‌های غذای آب گونه از راه غوطه‌وری کامل

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، مشخص کردن روشهای آزمون برای تعیین مهاجرت کلی^۱ از پلاستیک‌هایی که در تماس با مواد غذایی^۲ قرار می‌گیرند به داخل محلول آب گونه که دارای مشابه غذایی^۳ است، می‌باشد و از طریق غوطه‌وری کامل^۴ آزمون‌ها در مشابه غذای انتخابی در دمای آزمون تا حد رفلکس^۵ در زمان انتخاب شده برای آزمون، انجام می‌شود.

این استاندارد، برای پلاستیک‌هایی که به صورت فیلم و/ یا ورق می‌باشند، کاربرد دارد.

یادآوری- این استاندارد، برای طیف وسیعی از مواد و/ یا ظروفی که اندازه مناسب آزمون از آن قابل برش است، نیز کاربرد دارد.

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 تجدیدنظرهای 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 تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷: پلاستیک‌ها- مواد و کالاهای در تماس با مواد غذایی- قسمت ۱: راهنمای انتخاب شرایط و روش‌های آزمون برای مهاجرت کلی.

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۵۸: شیشه آلات آزمایشگاهی- استوانه‌های مدرج.

2-3 EN 10088-1, Stainless steels- Part 1: List of stainless steels.

2-4 EN ISO 8442-2, Materials and articles in contact with foodstuffs- Cutlery and table hollowware- Part 2: Requirements for stainless steel and silver-plated cutlery.

1- Overall
2- Foodstuff
3- Simulant
4- Total
5- Reflux

۳ روش A- مهاجرت کلی به مشابه غذاهای آب گونه از طریق غوطه وری کامل در یک آون یا انکوباتور یا یخچال

۱-۳ اصول کلی آزمون

مهاجرت کلی مواد غیرفرار از نمونه پلاستیک به عنوان توده مواد غیرفرار باقی مانده پس از تبخیر مشابه غذا بعد از غوطه وری تعیین می شود.

انتخاب شرایط آزمون و مشابه غذا باید به وسیله شرایط کاربردی که در بندهای ۵، ۶ و ۷ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ شرح داده شده است تعیین شود.

آزمونه‌ها با اندازه حدوداً 1 dm^2 (به بند ۹ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ مراجعه شود). برای زمان در معرض مشابه غذا قرار گرفتن در دمای کمتر یا مساوی دمای رفلکس غوطه‌ور می شوند. در پایان دوره آزمون، هر آزمونه از داخل مشابه غذا برداشته شده و مشابه غذا از هر آزمونه تا خشک شدن کامل تبخیر می شود، جرم مواد باقیمانده غیرفرار به روش وزن سنجی تعیین شده و بر اساس میلی گرم در دسی متر مربع از واحد سطح آزمونه بیان می شود.

مهاجرت کلی به صورت میانگین سه اندازه گیری در آزمونه‌های جداگانه گزارش می شود.

۲-۳ مواد و/ یا واکنشگرها

یادآوری- برای جزئیات تهیه و کیفیت این معرف ها به بند ۵ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ مراجعه شود.

۱-۲-۳ آب مقطر یا آب با کیفیت هم سان (مشابه A)

۲-۲-۳ استیک اسید ۳ درصد (w/v) در محلول آب گونه (مشابه B)

۳-۲-۳ اتانول ۱۰ درصد (v/v) در محلول آب گونه (مشابه C)

۴-۲-۳ مشابه‌های الکلی برای مایعات یا نوشیدنی های با قدرت الکلی تا ۱۰ درصد (v/v)

یادآوری- در مواردی که مواد و ذراتی که قرار است در تماس با مایعات یا نوشیدنی های با قدرت الکلی تا ۱۰ درصد (v/v) قرار گیرند، آزمون با محلول آب گونه اتانول با قدرت هم سان انجام می شود.

۳-۳ وسایل

۱-۳-۳ تخته^۱ برش

صفحه‌ای صاف و تمیز از جنس شیشه، فلز یا پلاستیک با سطحی مناسب جهت آماده سازی آزمونه که بهتر است در ابعاد $250 \text{ mm} \times 250 \text{ mm}$ در نظر گرفته شود؛

1- Slab

۲-۳-۳ انبرک‌ها

از جنس فولاد ضد زنگ با نوک تخت؛

۳-۳-۳ ابزار برش

نیشتر^۱، انواع قیچی یا چاقوی تیز یا سایر ابزارهای مناسب؛

۴-۳-۳ قالب^۲ فلزی

$(100\text{ mm} \pm 0.2\text{ mm}) \times (100\text{ mm} \pm 0.2\text{ mm})$ (مربع)؛

۵-۳-۳ قالب یا قاعده^۳

عرض $1\text{ mm} \pm 0.25\text{ mm}$ ؛

۶-۳-۳ قاعده

درجه‌بندی شده برحسب میلی متر و با دقت ۰/۱ میلی متر؛

۷-۳-۳ ترازوی آزمایشگاهی

با دقت ۰/۱ میلی گرم؛

۸-۳-۳ نگهدارنده‌های آزمون

ساخته شده از بازوهای متقاطع از جنس شیشه یا از جنس فولاد ضد زنگ که به وسیله جوش کاری یا لحیم کاری نقره به هم متصل شده‌اند. فولاد ضد زنگ X4 CrNi 18 10 مطابق با استاندارد EN10088-1: 1995 یا ترکیب کروم ۱۷ درصد، نیکل ۹ درصد، کربن ۰/۰۴ درصد مناسب است. قبل از استفاده اولیه، نگهدارنده‌های فولادی ضدزنگ به طور کامل تمیز شوند. استفاده از حلال‌های چربی‌بر و سپس نیتریک اسید رقیق شده مناسب است. برای مشابه غذای استیک اسید آب گونه، استفاده از نگهدارنده‌های ساخته شده از شیشه مناسب می‌باشد، زیرا استیک اسید می‌تواند باعث ایجاد خوردگی در نگهدارنده‌های ساخته شده از فولاد ضدزنگ شود، به خصوص اگر اتصالات جوش نقره داشته باشند.

یادآوری ۱- زمانی می‌توان از نگهدارنده‌های ساخته شده از فولاد ضدزنگ برای استیک اسید استفاده نمود که بتوان ثابت کرد در هنگام غوطه‌ور سازی آن‌ها در مشابه غذا در مدت زمان آزمایش و تحت دمای آزمایش، پس از تبخیر مشابه غذا تا خشک شدن و خشک کردن در آون یا انکوباتور یا یخچال تا رسیدن به جرم ثابت در دمای 105°C تا 110°C باقیمانده، کمتر از 5 mg/lit است. به بند ۵-۱ از استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۷۳۷-۱ مراجعه شود.

یادآوری ۲- این روش برای نگهدارنده‌هایی که در شکل ت-۱ از استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۷۳۷-۱ نشان داده شده است برای نگهداشتن فیلم‌های نازک و ورق‌های آزمون مناسب است. با این حال نگهدارنده‌های دیگری هم می‌توان استفاده کرد

1- Scalpel
2- Template
3- Rule

مشروط بر این که توانایی جدا نگه داشتن و حفظ آزمون‌ها در حال تماس کامل و مطمئن با مشابه‌های غذایی را داشته باشد. برای نمونه های جامد سخت، می‌توان از نگهدارنده‌های با یک تک بازوی متقاطع استفاده کرد.

۹-۳-۳ توری

تکه‌های^۱ توری از جنس فولاد ضدزنگ با اندازه سوراخ ۱ mm و تقریباً ۱۰۰ mm × ۲۵ mm مناسب می‌باشد یا میله شیشه‌ای با ۲ mm تا ۳ mm قطر و تقریباً ۱۰۰ mm طول برای استفاده در مشابه غذایی استیک اسید، برای قراردادن بین قطعه های آزمون مناسب می‌باشد. قبل از اولین استفاده توری را ابتدا با یک حلال چربی بر و سپس با اسید نیتریک رقیق شده به طور کامل تمیز کنید.

۱۰-۳-۳ لوله‌های شیشه‌ای

گردن سمباده‌ای، برای حفظ مشابه غذایی و آزمون‌ها؛ لوله‌های با قطر داخلی تقریباً ۳۵ mm و طول لوله بدون در نظر گرفتن گردن سمباده‌ای بین ۱۰۰ mm و ۲۰۰ mm (به بند ۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ مراجعه شود) مناسب می‌باشند.

۱۱-۳-۳ مهره‌های شیشه‌ای

۲ mm تا ۳ mm قطر یا میله‌های شیشه‌ای، ۲ mm تا ۳ mm قطر و تقریباً ۱۰۰ mm طول (به بند ۸-۲ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ مراجعه شود)؛

۱۲-۳-۳ آون یا انکوباتور یا یخچال

دارای ترموستات که قادر باشند دمای تنظیم شده را در محدوده معین شده در جدول ب-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ حفظ کنند.

۱۳-۳-۳ ظروف تبخیر

ظروفی که برای تبخیر مشابه غذا و وزن کردن مواد باقیمانده به کار می‌روند از جنس فولاد ضدزنگ، نیکل، پلاتین، آلیاژ پلاتین، طلا به قطر ۵۰ mm تا ۹۰ mm و بیشینه وزن ۱۰۰ gr باشند. ظروف شیشه‌ای، سرامیک شیشه‌ای یا سرامیکی در شرایطی ممکن است مورد استفاده قرار گیرد که مشخصات سطح در چنان شرایطی باشد که پس از تبخیر هر نوع مشابه غذا و سپس تهویه در دسیکاتور تغییر وزن ثابت ظروف $\pm 0.5\text{mg}$ باشد. ظروف فولاد ضد زنگ و نیکل فقط برای محلول‌های آب مقطر و اتانول مناسب هستند. ظروفی که از جنس شیشه، سرامیک شیشه‌ای، سرامیک لعابدار، پلاتین یا آلیاژ پلاتین یا طلا هستند برای استفاده در هر سه دسته مشابه غذایی مناسب هستند.

۱۴-۳-۳ حمام بخار، هات پلیت، تجهیزات تقطیر یا تبخیر کننده روتاری

برای تبخیر مشابه غذا در پایان دوره آزمون؛

۳-۳-۱۵ دسیکاتور

حاوی کلسیم کلراید بدون آب یا سیلیکاژل؛

۳-۳-۱۶ استوانه مدرج

با حجم ۱۰۰mm و مطابق با حداقل الزامات استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۵۸.

۳-۴ آماده سازی آزمونه ها

۳-۴-۱ کلیات

ضروری است که آزمونه‌ها تمیز و بدون آلودگی سطحی باشد (بسیاری از پلاستیک‌ها به واسطه الکتریسیته ساکن به راحتی غبار را جذب می‌کنند). پیش از آماده‌سازی آزمونه‌ها، هرگونه آلودگی سطحی نمونه را به وسیله پارچه بدون پرز یا مسواک نرم به طور کامل تمیز کنید. تحت هیچ شرایطی آزمونه‌ها را با آب یا محلول آبی نشویید. اگر در دستورالعمل مورد استفاده مشخص شده بود که آزمونه باید با آب شسته شود یا با آب یا محلول آبی تمیز شود قبل از آغاز کار به بند ۹-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ را ببینید. جابجایی نمونه‌ها را به حداقل برسانید و هر زمان لازم بود از دستکش کتانی استفاده کنید.

برای اطمینان از اینکه آزمونه‌ها به طور کامل از هم جدا شده اند و سطوح به طور آزاد، در طول دوره آزمون در معرض مواد مشابه غذا قرار گرفته‌اند، برای فیلم‌های نازک، یک قطعه کوچک از توری فولاد ضدزنگ یا میله‌های شیشه‌ای را در نمونه مشابه اسید استیک به عنوان نگهدارنده وارد کنید. بین آزمونه‌ها یا نمونه‌های ضخیم نگهدارنده‌ها را قرار ندهید، میله‌های شیشه‌ای را پس از غوطه‌ور کردن در مواد مشابه غذا بین آزمونه‌ها وارد کنید. جایی که از نگهدارنده‌های آزمونه استفاده می‌کنید، نگهدارنده‌ها را با برجسبهایی که هویت آزمونه‌ها را ارائه می‌کند، مشخص کنید.

پس از آماده شدن آزمونه‌ها، مساحت آن‌ها را مطابق با بند ۹-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ اندازه‌گیری کنید.

۳-۴-۲ تعداد آزمونه‌ها

برای هر یک از نمونه‌ها، سه آزمونه مورد نیاز است که به شکل فیلم‌های نازک، ورقه‌ها، تکه‌های برشی از ظروف یا موارد مشابه تهیه می‌شوند. برای نمونه‌هایی که از موادی با شکل نامشخص تهیه می‌شوند، ۵ آزمونه که از نظر ابعاد مشابه باشند مورد نیاز است. این آزمونه‌ها به صورت زیر استفاده می‌شوند:

الف- سه آزمونه برای آزمایش مهاجرت مواد؛

ب- دو آزمونه برای تعیین مساحت، در مواردی که نمونه‌ها شکل نامنظم (۳-۴-۵) دارند.

۳-۴-۳ فیلم‌ها و ورقه‌ها

نمونه را روی تخته برش (۱-۳-۳) بگسترانید و آزمونه‌ها را به اندازه 1 dm^2 ببرید (به بند ۹-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ مراجعه شود)، از قالب $100 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$ (۴-۳-۳) استفاده کنید، بررسی کنید که قاعده (۳-۳-۶) از این نظر که ابعاد آزمونه در محدوده قابل قبول ($\pm 1 \text{ mm}$) قرار دارند، رعایت شود. هر نمونه را با استفاده از قاعده (۳-۳-۵) به چهار آزمونه با ابعاد $100 \text{ mm} \times 25 \text{ mm}$ ببرید. سوار کردن یک آزمونه بر روی نگهدارنده (۳-۳-۸) به وسیله ایجاد سوراخ‌های مناسب درون آزمونه‌ها و قراردادن دو آزمونه روی طرف بازوهای عرضی نگهدارنده انجام می‌شود. این روش اجرایی را برای بقیه آزمونه‌ها هم تکرار کنید.

۴-۴-۳ ظروف و سایر کالاهای

برای تهیه آزمونه، قطعاتی به مساحت تقریبی 1 dm^2 را از دیواره‌های ظرف یا کالا ببرید. برای کالایی که مساحت هر یک از آنها کمتر از 1 dm^2 است، از تعدادی کالا استفاده کنید تا آزمونه را فراهم نمایید. ابعاد هر آزمونه را تا دقت 1 mm با استفاده از قاعده اندازه‌گیری کنید. فقط مساحتی از نمونه که قرار است در تماس با مواد غذایی قرار بگیرد را محاسبه کنید، به بند ۹-۳ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ مراجعه شود. مساحت هر آزمونه را با دقت 0.1 dm^2 محاسبه نموده و ثبت نمایید، اگر لازم شد هر آزمونه را به قطعات کوچکتر ببرید تا بتوانید آنها را در لوله‌های شیشه‌ای (۳-۳-۱۰) قرار دهید. در صورتی که نگهدارنده‌ها مفید هستند؛ آزمونه‌ها یا تکه‌های آزمون را در نگهدارنده نمونه قرار دهید. یا اگر آزمونه‌ها یا تکه‌های آزمون به اندازه کافی سفت و محکم هستند می‌توان بدون استفاده از نگهدارنده‌ها مورد آزمون قرار بگیرند.

۵-۴-۳ کالاهای دارای شکل نامنظم

بخشهای از کالا را به عنوان نماینده انتخاب کنید، یا برای کالایی که کوچک است چندین قطعه را انتخاب کنید تا بتوان پنج آزمونه که از نظر ابعاد مشابه هستند را به دست آورد که مساحت کلی هر یک از آنها حداقل 1 dm^2 باشد. از دو آزمونه، فقط مساحتی را که قرار است در تماس با مواد غذایی باشد را با دقت 0.5 dm^2 محاسبه کنید، برای این منظور از روش شلگل^۱ همان طور که در پیوست B استاندارد EN ISO 8442-2:1997 شرح داده شده است یا هر روش مناسب دیگری استفاده کنید و مساحت هر نمونه آزمون را ثبت کنید.

۵-۳ روش اجرایی

۱-۵-۳ در معرض‌گذاری با مشابه غذا

سه لوله شیشه‌ای را برای آزمونه‌ها استفاده کنید و ۲ لوله شیشه‌ای دیگر را به عنوان شاهد استفاده کنید. به وسیله استوانه مدرج $2 \text{ ml} \pm 100 \text{ ml}$ مشابه غذا را اندازه‌گیری کرده و منتقل کنید. در لوله‌ها را با چوب

1 -Schlegel method

پنبه ببندید. دماسنج یا ترموکوپل را (در صورت نیاز یادآوری ۲ را مشاهده کنید.) به یکی از لوله هایی که آزمون در آن قرار دارد وارد کنید و هر پنج لوله را با چوب پنبه ببندید. پنج لوله را در آون، انکوباتور یا یخچال دارای ترموستات قرار داده و دمای آزمون را تنظیم نمایید و تا زمانی که مشابه غذا به دمای آزمون برسد، صبر کنید.

یک آزمون را در هر یک از سه لوله دارای ۱۰۰ ml مشابه غذا قرار دهید، دوباره دماسنج یا ترموکوپل و چوب پنبه را در محل خود قرار دهید. لوله ها را به وسیله برچسب مشخص کنید. مطمئن شوید که آزمون ها به طور کامل در مشابه غذا غوطه ور شده اند، در غیر این صورت از مهره ها یا میله های شیشه ای استفاده کنید تا زمانی که سطح مشابه غذا به اندازه کافی بالا بیاید و آزمون به طور کامل غوطه ور شود.

بر روی قسمت خارجی هر یک از لوله ها، سطح مایع را با مایک مناسب مشخص کنید.

تمام لوله ها را دوباره در آون، انکوباتور یا یخچال دارای ترموستات قرار دهید و دمای آزمون را تنظیم نمایید. دما را مشاهده کنید و سپس لوله ها را پس از رسیدن دمای مشابه غذا به دمای محدوده قابل تحمل برای دمای آزمون، برای مدت زمانی که از پیش انتخاب شده است در این شرایط قرار دهید. به جدول ب-۱ و ب-۲ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ برای محدوده قابل تحمل مدت زمان و دمای آزمون مراجعه شود.

یادآوری ۱- پیوست ب از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ شامل بازه وسیعی از مدت زمان ها و دماهای در معرض مشابه غذا قرار گرفتن است. همه این مدت زمان ها و دماها لزوماً مرتبط با این استاندارد نمی باشند.

لوله ها را از آون، انکوباتور یا یخچال خارج کنید و سطح مشابه غذا را بررسی کنید، اگر بیشتر از ۱۰ ml از خط مشخص شده قبلی پایین آمده بود، یا هر بخش از آزمون بیرون قرار گرفته بود، آزمون را با استفاده از آزمون تازه تهیه شده تکرار کنید.

اگر سطح مشابه غذا در یک لوله کمتر از ۱۰ ml پایین تر از سطح مشخص شده قبلی باشد، آزمون را از لوله خارج کنید و اجازه دهید که مشابه غذایی که به آزمون و نگهدارنده چسبیده است به داخل لوله باز گردد. حداقل ۹۰٪ حجم اولیه را به این روش جمع آوری کنید یا آزمون را تکرار نمایید.

یادآوری ۲- هرگاه مدت زمان های در معرض قرار گرفتن به مدت زمان ۲۴ ساعت یا بیشتر باشد، نظارت بر دمای هوای آون، انکوباتور یا یخچال دارای ترموستات به جای دمای مشابه غذا قابل قبول است.

۳-۵-۲ تعیین مهاجرت مواد

۳-۵-۲-۱ تهیه ظروف

پنج ظرف (۳-۳-۱۳) را بردارید، آنها را بر اساس مشخصاتشان علامت گذاری نمایید، ظروف را به مدت $30 \text{ min} \pm 5 \text{ min}$ در یک آون با دمای 105°C تا 110°C قرار دهید تا خشک شوند.

ظروف را از آون خارج کنید، در دسیکاتور (۳-۳-۱۵) قرار دهید و اجازه دهید تا رسیدن به دمای محیط خنک شود. جرم هر یک از ظروف را وزن کرده و ثبت نمایید.

ظروف را در آن قرار دهید و چرخه گرمادهی، خنک کردن و وزن کردن را تکرار کنید تا زمانی که جرم‌های اندازه‌گیری شده متوالی، بیشتر از 0.5 mg تفاوت نداشته باشد، جرم نهایی را ثبت کنید.

۳-۲-۵-۲ روش تبخیری

لوله‌هایی که دارای مشابه غذا هستند را بردارید و 40 ml تا 50 ml از محتوای آن را در ظروف مجزا بریزید. با استفاده از یک حمام بخار، هات پلیت یا سایر روش‌های گرمادهی (۳-۳-۱۴) برای کاهش حجم، تبخیر را ادامه دهید، دقت کنید تا از هرگونه خدشه به کار به خصوص از طریق به بیرون پرت شدن مواد یا حرارت‌دهی بیش از حد به مواد باقیمانده اجتناب شود.

یادآوری ۱- تبخیر استیک اسید و اتانول باید زیر هود با عملکرد درست انجام شود.

زمانی که مقدار عمده مشابه غذا تبخیر شد، مشابه باقیمانده را از هریک از لوله‌ها در ظروف مربوط به آن بریزید و تبخیر را ادامه دهید. هر یک از لوله‌ها شامل لوله‌های شاهد را با ۲ بار اضافه کردن $1 \text{ ml} \pm 10 \text{ ml}$ از مشابه استفاده نشده بشوید و آن‌ها را در ظروف مربوط خالی کنید و تبخیر را ادامه دهید.

یادآوری ۲- برای تسهیل تبخیر می‌توان از جریان نیتروژن استفاده کرد.

زمانی که مشابه تقریباً به طور کامل تبخیر شد، ظرف را به مدت $30 \text{ min} \pm 5 \text{ min}$ در یک آون با دمای 105°C تا 110°C قرار دهید تا مواد باقیمانده خشک شوند.

ظروف را از آون خارج کنید، در دسیکاتور (۳-۳-۱۵) قرار دهید و اجازه دهید تا رسیدن به دمای محیط خنک شود. جرم هر یک از ظروف را وزن کرده و ثبت نمایید.

ظروف را در آون قرار دهید و چرخه گرمادهی، خنک کردن و وزن کردن را تکرار کنید تا زمانی که جرم‌های اندازه‌گیری شده متوالی بیشتر از 0.5 mg تفاوت نداشته باشد.

جرم مواد باقیمانده را با کم کردن جرم ثابت ظرف (۳-۲-۵-۱) از جرم ثابت ظرف به اضافه مواد باقیمانده تعیین کنید.

۳-۲-۵-۳ روش تقطیر

هر یک از مشابه‌های غذایی را با فلاسک‌های ته گرد جداگانه (حجم 250 ml مناسب است) انتقال دهید. هر یک از لوله‌ها شامل لوله‌های شاهد را با ۲ بار اضافه کردن $1 \text{ ml} \pm 10 \text{ ml}$ از مشابه غذای استفاده نشده بشوید و آنها را در فلاسک مربوط خالی کنید. فلاسک‌ها را در یک توری حرارتی الکتریکی قرار داده و به بازوی کناری یک سیستم تقطیر یا تبخیر کننده روتاری متصل کنید. تا رسیدن به حجم حدودی 30 ml تا 50 ml در هر یک از فلاسک‌ها تقطیر را ادامه دهید. مشابه باقیمانده را از هر کدام از فلاسک‌ها به ظروف تبخیر (۳-۳-۱۳) مجزا منتقل کنید. هر فلاسک را با ۲ بار اضافه کردن $1 \text{ ml} \pm 10 \text{ ml}$ از مشابه غذای استفاده نشده بشوید و آنها را در ظروف تبخیر مربوط خالی کنید. با استفاده از حمام بخار، هات پلیت یا سایر روش‌های حرارت‌دهی، تبخیر را مطابق روش اجرایی بند ۳-۲-۵-۲ ادامه دهید.

یادآوری - تبخیر استیک اسید و اتانول باید زیر هود انجام شود.

۶-۳ بیان نتایج

۱-۶-۳ روش محاسبه

مهاجرت کلی به صورت میلی گرم مواد باقیمانده در دسی متر مربع سطح نمونه که در تماس با مواد غذایی قرار خواهد گرفت بیان می شود، محاسبه برای هر آزمون با استفاده از فرمول زیر انجام می شود:

$$M = \frac{(m_a - m_b) \times 1000}{S}$$

که در آن:

M مهاجرت کلی به مشابه، بر حسب میلی گرم بر دسی متر مربع مساحت نمونه که در تماس با مواد غذایی قرار خواهد گرفت.

m_a جرم مواد باقیمانده از آزمون پس از تبخیر مشابه غذایی که در آن غوطه ور بوده است، بر حسب گرم.

m_b جرم مواد باقیمانده از نمونه شاهد، بر حسب گرم.

S مساحت نمونه که در تماس با مواد غذایی قرار خواهد گرفت، بر حسب دسی متر مربع، به بند ۱-۶ و بند ۹ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ مراجعه شود.

نتایج را برای هر آزمون تا دقت 0.1 mg/dm^2 و میانگین نتیجه آزمون های جداگانه را تا دقت محاسبه کنید.

به بند ۱۲-۳ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ در ارتباط با تعیین نتایج معتبر مراجعه شود.

۲-۶-۳ دقت

به پیوست الف این استاندارد مراجعه شود.

۷-۳ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل موارد زیر باشد (به بند ۱۲ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ مراجعه شود):

۱-۷-۳ ارجاع به این استاندارد ملی و روش اجرایی آزمون مورد استفاده؛

۲-۷-۳ ذکر اطلاعات مورد نیاز برای تشخیص کامل نمونه از قبیل نوع مواد شیمیایی، تامین کننده، نام تجاری، درجه خلوص، شماره سری ساخت تعداد دسته و ضخامت؛

۳-۷-۳ شرایط زمان و دمای در معرض قرار گرفتن مشابه غذا؛

۴-۷-۳ انحرافات از روش اجرایی ویژه و دلایل آن؛

۵-۷-۳ نتایج هر یک از آزمون ها و میانگین آن ها بر حسب میلی گرم مواد باقیمانده در دسی متر مربع نمونه؛

۶-۷-۳ بخش های مرتبط با نتایج آزمون؛

۷-۷-۳ تاریخ انجام آزمون؛

۸-۷-۳ نام و نام خانوادگی و امضا آزمون کننده.

۴ روش B- مهاجرت کلی به داخل مشابیه‌های غذای آب گونه از طریق غوطه‌وری کامل در رفلاکس

۱-۴ اصول کلی آزمون

مهاجرت کلی مواد غیرفرار از نمونه پلاستیک به عنوان توده مواد غیرفرار باقی‌مانده پس از تبخیر مشابیه غذا بعد از غوطه‌وری تعیین می‌شود.

انتخاب شرایط آزمون و مشابیه غذا باید به وسیله شرایط کاربردی که در بندهای ۴، ۵ و ۶ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ شرح داده شده است تعیین شود.

آزمونه‌ها با اندازه حدوداً 1 dm^2 (به بند ۹ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ مراجعه شود). برای زمان در معرض مشابیه غذا قرار گرفتن در رفلاکس غوطه‌ور شده و سپس بیرون آورده می‌شوند. در پایان دوره آزمون، هر آزمونه از داخل مشابیه غذا برداشته شده و مشابیه غذا از هر آزمونه تا خشک شدن کامل تبخیر می‌شود، جرم مواد باقیمانده غیرفرار به روش وزن‌سنجی تعیین شده و بر اساس میلی‌گرم در دسی‌متر مربع از واحد سطح آزمونه بیان می‌شود.

مهاجرت کلی به صورت میانگین سه اندازه‌گیری در آزمونه‌های جداگانه گزارش می‌شود.

۲-۴ مواد و/یا واکنشگرها

واکنشگرها باید با بند ۲-۳ این استاندارد، مطابقت داشته باشند.

۳-۴ وسایل

وسایل باید با بند ۳-۳ مطابق باشند و شامل:

۱-۳-۴ فلاسکهای ۲۵۰ ml، مناسب برای بستن به مبرد رفلاکس؛

۲-۳-۴ مبردهای مناسب برای فلاکس؛

۳-۳-۴ توری حرارتی^۱ برای نگهداشتن نمونه‌ها در دمای رفلاکس در طی آزمایش؛

۴-۴-۴ فیلتر شیشه‌ای با ضریب تخلخل G1.

1- Heating mantle

و موارد زیر مورد نیاز نمی باشد:

۸-۳-۳ نگهدارنده‌های نمونه آزمایشی؛

۹-۳-۳ تکه‌های توری فولاد ضد زنگ و میله شیشه‌ای؛

۱۰-۳-۳ لوله‌های شیشه‌ای.

۴-۴ آماده سازی آزمونه ها

۱-۴-۴ کلیات

ضروری است که آزمونه‌ها تمیز و بدون آلودگی سطحی باشد (بسیاری از پلاستیک‌ها به واسطه الکتریسیته ساکن به راحتی غبار را جذب می کنند). پیش از آماده‌سازی آزمونه‌ها، هرگونه آلودگی سطحی نمونه را به وسیله پارچه بدون پرز یا مسواک نرم به طور کامل تمیز کنید. تحت هیچ شرایطی آزمونه‌ها را با آب یا محلول آبی نشویید. اگر در دستورالعمل مورد استفاده مشخص شده بود که آزمونه باید با آب شسته شود یا با آب یا محلول آبی تمیز شود قبل از آغاز کار به بند ۹-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ را ببینید. جابجایی نمونه ها را به حداقل برسانید و هر زمان لازم بود از دستکش کتانی استفاده کنید.

پس از آماده شدن آزمونه‌ها، مساحت آن‌ها را مطابق با بند ۹-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ محاسبه کنید.

۲-۴-۴ تعداد آزمونه‌ها

برای هر یک از نمونه ها، سه آزمونه مورد نیاز است که به شکل فیلم‌های نازک، ورقه‌ها، تکه‌های برشی از ظروف یا موارد مشابه تهیه می‌شوند. برای نمونه‌هایی که از موادی با شکل نامشخص تهیه می‌شوند، ۵ آزمونه که از نظر ابعاد مشابه باشند مورد نیاز است. این آزمونه‌ها به صورت زیر استفاده می شوند:

الف- سه آزمونه برای آزمایش مهاجرت مواد؛

ب- دو آزمونه برای تعیین مساحت، در مواردی که نمونه‌ها شکل نامنظم (۴-۴-۵) دارند.

۳-۴-۴ فیلم‌ها و ورقه‌ها

نمونه را روی تخته برش (۳-۳-۱) بگسترانید و آزمونه‌ها را به اندازه 1 dm^2 ببرید (به بند ۹-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ مراجعه شود)، از قالب $100 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$ (۳-۳-۴) استفاده کنید، بررسی کنید که قاعده (۳-۳-۶) از این نظر که ابعاد آزمونه در محدوده قابل قبول قرار دارند، ($\pm 1 \text{ mm}$) رعایت شود. هر نمونه را با استفاده از قاعده (۳-۳-۵) به ۱۶ آزمونه با ابعاد $25 \text{ mm} \times 25 \text{ mm}$ ببرید. این روش اجرایی را برای بقیه آزمونه‌ها هم تکرار کنید.

۴-۴-۴ ظروف و سایر کالاهای

برای تهیه آزمون، قطعاتی به مساحت تقریبی 1 dm^2 را از دیواره‌های ظرف یا کالا ببرید. برای کالایی که مساحت هر یک از آنها کمتر از 1 dm^2 است، از تعدادی کالا استفاده کنید تا آزمون را فراهم نمایید. ابعاد هر آزمون را تا دقت 1 mm با استفاده از قاعده اندازه‌گیری کنید. فقط مساحتی از نمونه که قرار است در تماس با مواد غذایی قرار بگیرد را محاسبه کنید، به بند ۹-۳ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ مراجعه شود. هر کدام از آزمون‌ها را به تکه‌های آزمون $25 \text{ mm} \times 25 \text{ mm}$ ببرید.

۴-۴-۵ کالاهای دارای شکل نامنظم

بخشهای از کالا را به عنوان نماینده انتخاب کنید، یا برای کالایی که کوچک است چندین قطعه را انتخاب کنید تا بتوان پنج آزمون که از نظر ابعاد مشابه هستند را به دست آورد که مساحت کلی هر یک از آنها حداقل 1 dm^2 باشد. از دو آزمون، فقط مساحتی را که قرار است در تماس با مواد غذایی باشد را با دقت 0.5 dm^2 محاسبه کنید، برای این منظور از روش شگل^۱ همان طور که در پیوست B استاندارد EN ISO 8442-2: 1997 شرح داده شده است یا هر روش مناسب دیگری استفاده کنید و مساحت هر نمونه آزمون را ثبت کنید.

۴-۵ روش اجرایی

۴-۵-۱ در معرض‌گذاری با مشابه غذا

تعداد سه فلاسک (طبق مفاد ردیف الف از بند ۴-۳ این استاندارد) را برای آزمون‌ها استفاده کنید و تعداد ۲ فلاسک دیگر را به عنوان شاهد استفاده کنید. به وسیله استوانه مدرج $2 \text{ ml} \pm 100 \text{ ml}$ مشابه غذا را اندازه‌گیری کرده و به فلاسک منتقل کنید. فلاسک‌ها را در توری حرارتی قرار دهید و مبرد را متصل کنید. منبع آب مبرد را باز کنید.

توری حرارتی را روشن کنید و مشابه غذای هر کدام از فلاسک‌ها را حرارت دهید تا به جوش آید، منبع حرارت را خاموش کنید و اجازه دهید فلاسک‌ها برای 2 min تا 3 min دقیقه سرد شوند. مبردها را از سه فلاسک دارای 100 ml مشابه غذا جدا کنید و ۱ آزمون در هر فلاسک قرار دهید. مطمئن شوید که آزمون‌ها در مشابه غذا کاملاً غوطه‌ور باشند.

یادآوری ۱- ممکن است بخارهای داغ در هنگام برداشتن در فلاسک به بیرون بزند.

مبردها را دوباره متصل کنید و توری حرارتی را روشن کنید و حرارت دهید تا 5 min رفلاکس انجام شود.

1 -Schlegel method

مشابه غذای داخل فلاسک را زیر نظر داشته باشید، پس از شروع رفلاکس، زمان آزمون را با رواداری‌های جدول ب-۱ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ در نظر بگیرید. توری حرارتی را خاموش کنید، جریان آب مبرد را ببندید و فلاسک را از روی توری بردارید.

یادآوری ۲- پیوست ب از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ شامل بازه وسیعی از مدت زمان‌ها و دماهای در معرض مشابه غذا قرار گرفتن است. همه این مدت زمان‌ها و دماها لزوماً مرتبط با این استاندارد نمی‌باشند.

برای جدا کردن مشابه‌های غذا از آزمون‌ها، مشابه غذای داغ را از فیلتر شیشه‌ای (زیر بند د از بند ۴-۳) عبور دهید و مواد فیلتر شده را در یک ظرف تمیز جمع کنید. هر کدام از فلاسک‌ها و آزمون‌های داخل فلاسک‌ها را با دو قسمت $1 \text{ ml} \pm 10 \text{ ml}$ از مشابه غذای استفاده نشده بشویید و این محلول شستشو را هم از فیلتر عبور دهید.

یادآوری ۳- فلاسک‌ها و محتویات آن‌ها داغ هستند.

۴-۵-۲ تعیین مهاجرت مواد

تعیین مهاجرت مواد باید مطابق با بند ۳-۵ این استاندارد باشد به استثنا این که مشابه غذا در فلاسک ریخته می‌شود.

۴-۶ بیان نتایج

بیان نتایج باید مطابق با بند ۳-۶ این استاندارد باشد.

۴-۷ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید مطابق با بند ۳-۷ این استاندارد باشد.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

دقت داده‌ها

دقت داده‌ها برای یک نمونه پلی‌آمید در شرایط آزمون به مدت زمان ۲۴ ساعت در دمای °C ۴۰ با مشابه غذای A، B و C تعیین شده است.

دقت داده‌ها برای مشابه A از آزمایش BSI/DTI که در سال ۱۹۹۱ در ۱۳ آزمایشگاه بر روی ۱ نمونه انجام شده تعیین شده است. (Pira Report No.SP91/2-January 1992)

دقت داده‌ها برای مشابه B از آزمایش BSI/DTI که در سال ۱۹۹۱ در ۱۰ آزمایشگاه بر روی ۱ نمونه انجام شده تعیین شده است. (Pira Report No.SP91/2-January 1992)

دقت داده‌ها برای مشابه C از آزمایش BSI/DTI که در سال ۱۹۹۱ در ۱۳ آزمایشگاه بر روی ۱ نمونه انجام شده تعیین شده است. (Pira Report No.SP91/2-January 1992)

جدول الف-۱ دقت داده‌ها

سطح	تکرار پذیری (r) mg/dm ²	تجدیدپذیری (R) mg/dm ²
مشابه A - ۶/۹ mg/dm ²	۱/۳	۲/۶
مشابه B - ۱۰/۷ mg/dm ²	۱/۱	۲/۳
مشابه C - ۱۱/۹ mg/dm ²	۱/۱	۲/۹

تفاوت مشاهده شده بین ۲ نتیجه جداگانه، با مواد آزمون یکسان و توسط یک آزمایش کننده و با استفاده از یک دستگاه در کوتاه‌ترین وقفه زمانی ممکن، می‌تواند ارزش تکرار پذیری R را به طور متوسط برای حداکثر یک بار در ۲۰ مورد در روش عملیات درست و نرمال افزایش دهد.

نتایج جداگانه، با مواد آزمون یکسان گزارش شده از ۲ آزمایشگاه می‌تواند بیشتر ارزش تجدیدپذیری R را به طور متوسط برای حداکثر یکبار در ۲۰ مورد در روش عملیات درست و نرمال متمایز نماید.