



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۳۷۳۷-۹

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

13737-9

1st.Edition

2015

پلاستیک ها- مواد و کالاهای در تماس

بامواد غذایی

قسمت ۹: مهاجرت کل در مشابه غذایی

آبگونه به وسیله پر کردن کالا یا ظرف - روش

های آزمون

Materials and articles in contact with
foodstuffs - Plastics

Part 9: Test methods for overall migration
into aqueous food simulants by article
filling

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 (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

« پلاستیک ها - مواد و کالاهای در تماس با مواد غذایی -

قسمت ۹: مهاجرت کل در مشابه غذایی آبگونه به وسیله پرکردن کالای ظرف - روش های آزمون »

رئیس :

احمدی، زاهد

(دکترای پلیمر)

سمت و / یا نمایندگی

عضو هیئت علمی دانشکده پلیمر -

دانشگاه صنعتی امیر کبیر

دبیر :

نیک بین، حمیده

(فوق لیسانس علوم بهداشتی در تغذیه)

اداره کل استاندارد استان تهران

اعضاء : (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

جعفری ، مریم

(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

آزمایشگاه همکار بسپارفرآیند

جهانگیری ، معصومه

(فوق لیسانس شیمی پلیمر)

پژوهشگاه استاندارد

شهرستانی ، مرتضی

(فوق لیسانس شیمی کاربردی)

مرکز آزمایشگاه های کنترل مرجع -

سازمان غذا و دارو

شرکت ماندانا شیمی

فتحی، ماندانا
(لیسانس مهندسی شیمی پلیمر)

آزمایشگاه پاک بنیان البرز

علمی زاده ، زهرا
(لیسانس مهندسی شیمی پلیمر)

واحد تولیدی صنایع بسته بندی
فرآورده های شیری پگاه

موسوی ، سید مسلم
(لیسانس مهندسی پلیمر)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
و	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصول روش
۲	۴ مواد/واکنشگرها
۲	۵ وسایل
۳	۶ آماده سازی آزمون ها
۴	۷ روش آزمون
۷	۸ بیان نتایج
۹	۹ گزارش آزمون

پیش گفتار

استاندارد "پلاستیک ها- مواد و کالاهای در تماس با مواد غذایی - قسمت 9 : مهاجرت کل در مشابیه غذایی آبگونه به وسیله پرکردن کالایا ظرف- روش های آزمون " که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در یکصد و پنجاهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد بسته بندی مورخ ۹۳/۱۰/۲۴ 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 مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است :

BS EN 1186-9 :2002, Materials and articles in contact with foodstuffs- Plastics- Part 8:Test methods for overall migration into aqueous food simulants by article filling .

پلاستیک ها-مواد وکالاهای در تماس با مواد غذایی -قسمت ۹: روش های آزمون برای مهاجرت کل در مشابه غذایی آبگونه به وسیله پرکردن کالا

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه روش های آزمون برای تعیین مهاجرت کل به مشابه غذایی آبگونه از یک سطح کالاهای پلاستیکی که به شکل ظروف بوده و قرار است در تماس با ماده غذایی باشد، به وسیله پر کردن کالاها با مشابه غذایی انتخاب شده در دمای آزمون تا و دمای ۷۰ درجه برای زمان های آزمون انتخاب شده می باشد.

این روش برای پلاستیک هایی به شکل ظروف و کالایی با قابلیت پر شدن، مناسب تر است.

۲ مراجع الزامی

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

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ پلاستیک ها -مواد وکالاهای در تماس با مواد غذایی -قسمت ۱ : راهنما برای انتخاب شرایط و روش های آزمون برای مهاجرت کل .

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۵۶۵۷ - پیپت های زینه بندی شده آزمایشگاهی

۳ اساس روش

میزان مهاجرت کل مواد غیر فرار از یک نمونه پلاستیک با جرم باقیمانده غیر فرار پس از تبخیر مشابه غذایی که به واسطه پر کردن آزمون تعیین می شود (به منظور انتخاب شرایط آزمون و مشابه غذایی به استاندارد ملی ۱-۱۳۷۳۷ مراجعه شود).

آزمونه ها به منظور تماس با مشابه غذایی دردمای ۷۰ درجه سلسیوس و شامل ۷۰ درجه سلسیوس و زمان معین پر می شوند. در پایان دوره آزمون، آزمونه ها خالی می شوند. مشابه غذایی خارج شده از هر آزمونه تا خشک شدن تبخیر شده و جرم باقیمانده غیر فرار به روش وزنی اندازه گیری شده و به صورت میلی گرم بر دسی متر مربع مساحت سطح در تماس با مشابه غذایی بیان می شود.

یادآوری-در بعضی شرایط روش بیان شده در این استاندارد می تواند برای تماس دردمای بالاتر از ۷۰ درجه سلسیوس به کار رود.

مهاجرت کلی با در نظر گرفتن میانگین سه نتیجه آزمون بدست آمده بر روی آزمونه های جداگانه گزارش می شود.

۴ مواد/ویا واکنشگرها

یادآوری- برای اطلاع از جزئیات تهیه و درجه خلوص واکنشگرها به بند ۵-۴ استاندارد ملی شماره ۱-۱۳۷۳۷ مراجعه شود .

- ۴-۱ آب مقطر و یا آب با کیفیت مشابه (مشابه غذایی A)
۴-۲ اسید استیک ۳٪ (w/v) در محلول آبگونه (مشابه غذایی B)

۵ وسایل

- ۵-۱ ترازوی آزمایشگاهی با قابلیت اندازه گیری تغییرات جرم با دقت ۰/۱ میلی گرم
۵-۲ پارچه بدون پرز یا برس نرم
۵-۳ بشر ۲ لیتری
۵-۴ مهره های شیشه ای با قطر ۲ تا ۳ میلی متر
۵-۵ آون ، انکوباتور یا یخچال که بصورت ترمواستاتیکی کنترل شده و قادر به حفظ دما با رواداری تعیین شده در جدول ب-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ باشد.
۵-۶ ظروف تبخیر از جنس فولاد زنگ نزن ، نیکل ، پلاتین ، آلیاژ پلاتین و یا طلا با قطر ۵۰ تا ۹۰ میلی متر و با وزن حداکثر ۱۰۰ گرم برای تبخیر مشابه غذایی و توزین باقی مانده. از بشقاب های شیشه ، سرامیک های شیشه ای یا سرامیکی می توان استفاده نمود . هرگاه که مشخصات سطح به گونه ای باشد که وزن بشقاب پس از تبخیر هر گونه مشابه غذایی انتخاب شده ، بعد از تثبیت وزن در دسیکاتور به ثبات ± 0.5 میلی گرم برسد.
۵-۷ حمام بخار ، صفحه داغ ، دستگاه تقطیر یا تبخیر کننده چرخشی برای تبخیر مشابه غذایی در پایان مدت زمان آزمون
۵-۸ دسیکاتور محتوی سیلیکاژل یا کلرید کلسیم خشک

۵-۹ بشر ۲۵۰ میلی لیتر

۵-۱۰ پیپت ۲۰۰ میلی لیتری مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۵۶۵۷

۶-آماده سازی آزمونه ها

۶-۱ کلیات

لازم است آزمونه ها تمیز و عاری از هرگونه آلودگی سطحی باشند (بسیاری از پلاستیکها به دلیل وجود بارهای الکترواستاتیکی، گردوغبار را به خود جذب می کنند). پیش از آماده سازی آزمونه ها، با استفاده از یک پارچه بدون پرز، یا با یک برس نرم، هرگونه آلودگی را از سطح نمونه بزدائید. تحت هیچ شرایطی نباید نمونه را با آب یا حلال دیگری بشوئید. اگر در دستورالعمل کالا آمده باشد که باید قبل از استفاده شسته یا تمیز شود به بند ۹-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۷۳۷ رجوع نمائید. میزان دست زدن به نمونه ها را به حداقل برسانید و در صورت لزوم، دستکش نخی بپوشید.

۶-۲ تعداد آزمونه ها

۶-۲-۱ حجم کالاها

میزان حجم مورد نیاز از مشابه غذایی برای پر کردن کالا تا گنجایش اسمی را مشخص و گزارش نمائید. اگر گنجایش اسمی کالا برای پر کردن ماده غذایی مشخص نباشد، آنگاه مساحت سطحی را که قرار است در تماس با مشابه غذایی قرار گیرد، با رعایت اندازه گیری پرشدگی با فاصله تا زمانی که تا ۵ میلی متر از بالای آزمونه پر شود، را تعیین نمائید.

۶-۲-۲ کالاهایی با گنجایش اسمی بیش از ۲۰۰ میلی لیتر

پنج کالا جهت آماده سازی پنج آزمونه مورد نیاز می باشد. این آزمونه ها به قرار زیر مورد استفاده قرار خواهند گرفت:

الف) سه آزمونه برای آزمون مهاجرت

ب) دو آزمونه برای تعیین مساحت سطح

۶-۲-۳ کالاهایی با گنجایش اسمی کمتر از ۲۰۰ میلی لیتر

تعداد کالاهای مورد نیاز بستگی به حجم آنها دارد. آزمونه می بایست از مقدار کافی کالا به صورتی تهیه شده باشد که حداقل ۲۰۰ میلی لیتر مشابه غذایی را در بر گیرد.

پنج آزمونه مورد نیاز می باشد. این آزمونه ها به قرار زیر مورد استفاده قرار خواهند گرفت:

الف) سه آزمونه برای آزمون مهاجرت

ب) دو آزمون برای تعیین مساحت سطح
تعداد کالای مورد استفاده برای تهیه آزمون را گزارش نمائید.

۶-۳ مساحت سطح آزمون در تماس با مشابه غذایی

مساحت سطح آزمون که قرار است در تماس با گنجایش اسمی ماده غذایی باشد را تعیین و گزارش نمائید. اگر گنجایش اسمی ماده غذایی برای پر کردن کالا مشخص نباشد، مساحت سطحی که قرار است در تماس با مشابه غذایی قرار گیرد، زمانی که تا پنج میلی متر از بالا پر شود را اندازه گیری نمائید.

یاد آوری ۱- برای برخی از کالاها محاسبه مساحت سطح در تماس با ماده غذایی عملی نمی باشد. برای چنین کالاهایی مهاجرت کلی به صورت میلی گرم ماده آزاد شده به ازاء کیلوگرم مشابه غذایی تعیین می شود.

یاد آوری ۲- در مورد کالاهایی با حجم کمتر از ۲۰۰ میلی لیتر مساحت سطح یک کالا ضرب در تعداد کالاهایی که برای تهیه یک آزمون مورد استفاده قرار می گیرند املاک قرار دهید.

۶-۴ کالاهایی با ظرفیت بین حداقل ۵۰۰ میلی لیتر و حداکثر تا ۱۰ لیتر

برای چنین کالاهایی نیاز به محاسبه حجم نمی باشد و مهاجرت به صورت میلی گرم به کیلو گرم مشابه غذایی بیان می شود.

۷ روش آزمون

۷-۱ تماس با مشابه غذایی

آزمون‌ها را برای شناسایی علامت گذاری کنید و در صورت استفاده از بیش از یک کالا برای یک آزمون، آنها را نیز به صورت مجزا علامت گذاری کنید. بشرابا حجم مناسبی از مشابه غذایی که برای پر کردن سه آزمون تا گنجایش اسمی شان کافی باشد، پر کنید. برای مواردی که گنجایش اسمی کالا برای پر کردن ماده غذایی مشخص نباشد، میزان اندازه گیری پرشدگی با فاصله پنج میلی لیتر از بالای آزمون به ترتیبی که بتواند حجم ۲۰۰ میلی لیتری را ایجاد نماید، را تعیین نمائید. یک دماسنج و یا ترموکوپل درون مشابه غذایی قرار دهید. بشر را در یک آون، انکوباتور یا یخچال که در دمای آزمون تنظیم شده و به صورت ترموستاتیک کنترل می شود قرار دهید و بگذارید دمای مشابه به دمای آزمون برسد.

بشر حاوی مشابه غذایی را از آون، انکوباتور یا یخچالی که به صورت ترموستاتیک کنترل می شود خارج نمائید. سه آزمون را با مشابه غذایی تا گنجایش اسمی و یا تا پنج میلی متر از بالا پر نمائید. اگر ظرف گنجایش اسمی مشخصی دارد به استاندارد ملی ایران، شماره ۱-۱۳۷۳۷ مراجعه نمائید. دماسنج و یا ترموکوپل را در یکی از آزمون‌های حاوی مشابه غذایی قرار دهید. آزمون‌ها و باقیمانده مشابه غذایی را با ماده ای بی اثر برای

جلوگیری از تبخیر بپوشانید . این قسمت می بایست برای به حداقل رساندن میزان اتلاف مشابه غذایی در کوتاه ترین زمان ممکن انجام شود.

آزمونه ها و مشابه غذایی را درون یک آون، انکوباتور یا یخچال که در دمای آزمون تنظیم شده و به صورت ترموستاتیک کنترل می شود قرار دهید. دما را پایش نمائید و اجازه دهید آزمونه و مشابه غذایی بعد از رسیدن دمای مشابه به دمای تنظیم شده برای مدت زمان آزمون باقی بمانند.

برای اطلاع از رواداری مجاز زمان ها و دماهای آزمون به جدول ب- ۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ مراجعه شود.

یادآوری ۱- در صورتی که سطح مشابه غذایی وسیع باشد، بایستی از عدم اتلاف بیش از اندازه مشابه غذایی از طریق تبخیر اطمینان حاصل نمود.

یادآوری ۲- پیوست ب-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ دربرگیرنده حدود رواداری محدوده وسیعی از زمان ها و دماهای تماس می باشد. تمامی این دماها و زمان های تماس، الزاما به این بخش استاندارد مرتبط نمی باشند.

نمونه های آزمون و مشابه غذایی را از آون، انکوباتور یا یخچالی که به صورت ترموستاتیک کنترل می شود، خارج نمائید .

یادآوری ۳- برای زمان های تماس ۲۴ ساعت و یا بیشتر به جای دمای مشابه غذایی می توان، دمای حمام هوا، آون، انکوباتور و یا یخچال که به صورت ترموستاتیک کنترل میشود، را پایش نمود.

۷-۲ تعیین مواد مهاجرت کرده

۷-۲-۱ آماده سازی ظروف تبخیر

پنج ظرف بردارید (مطابق با بند ۵-۶) و برای شناسایی، آنها را علامت بگذارید. ظرف ها را در آون با دمای ۱۰۵ تا ۱۱۰ درجه سلسیوس به مدت 5 ± 30 دقیقه قرار دهید تا خشک شوند. ظرف ها را از آون خارج نموده و در دسیکاتور (مطابق بند ۵-۸) قرار دهید و اجازه دهید تا دمای محیط خنک شوند. هر ظرف را وزن کنید و جرم هر ظرف را بصورت جداگانه ثبت کنید. ظرف ها را دوباره در آون قرار دهید و چرخه گرم کردن، خنک کردن و وزن کردن را تا زمانی که اختلاف جرم در دو مرحله متوالی توزین بیش از ۰/۵ میلی گرم نشود، تکرار کنید. وزن نهایی آنها را ثبت کنید.

۷-۲-۲ روش تبخیر

آزمونه ها را برداشته و از داخل هریک از آنها به کمک پیپت، ۲۰۰ میلی لیتر از مشابه غذایی را برداشته و به درون بشر ۲۵۰ میلی لیتری منتقل نمائید. مطمئن شوید که مشابه های غذایی به خوبی مخلوط شده باشند. مقدار

۲۰۰ میلی لیتر از مشابه غذایی موجود در بشری که در آون، انکوباتور یا یخچالی که به صورت ترموستاتیک کنترل شده است، قرار دارد را اندازه گرفته و به همراه نمونه ها به درون دو بشردیگر برای تهیه شاهد بریزد.

۴۰ تا ۵۰ میلی لیتر از هر کدام را به درون ظروف جداگانه (مطابق با بند ۵-۶) بریزد. به وسیله حمام بخار، صفحه داغ و یا سایر وسایل گرمایشی (مطابق با بند ۵-۷) تبخیر نمائید تا به حجم کمی برسد. دقت کنید که به وسیله حرارت زیاد و یا پاشش نمونه به بیرون مواد باقیمانده را از دست ندهید.

یادآوری ۱- تبخیر اسید استیک می بایست زیر هود انجام شود.

زمانی که قسمت زیادی از مشابه غذایی تبخیر شد، باقی مانده مشابه غذایی را در ظروف مربوطه بریزد. هر کدام از بشرها را که محتوی نمونه بوده اند را دوبار با 1 ± 10 میلی لیتر از مشابه غذایی تازه بشوئید و این مشابه غذایی حاصل از شستشو را در ظروف مربوطه بریزد. تبخیر را ادامه دهید.

یادآوری ۲- می توان از جریان نیتروژن برای تسهیل در تبخیر استفاده کرد.

زمانی که تقریباً "مشابه بطور کامل تبخیر شد"، ظرف را به مدت 5 ± 30 دقیقه در آون در دمای ۱۰۵ تا ۱۱۰ درجه سلسیوس قرار دهید تا تبخیر کامل شده و باقی مانده خشک حاصل شود. ظروف را از آون خارج کرده و در دسیکاتور (مطابق با بند ۵-۸) بگذارید و اجازه دهید تا رسیدن به دمای محیط خنک شود. ظرف ها را وزن کنید و جرم مربوط به هر ظرف و باقی مانده را ثبت کنید. دوباره ظروف را در آون قرار دهید و چرخه گرم کردن، خنک کردن و توزین را تا زمانی که اختلاف جرم هر نمونه در دو مرحله متوالی توزین بیشتر از ۰.۵ میلی گرم نباشد، ادامه دهید. جرم باقی مانده را بوسیله تفریق جرم ثابت اولیه ظرف از جرم نهایی ثابت و باقی مانده تعیین کنید.

۷-۲-۳ روش تقطیر

مشابه های غذایی را به بالن های ته گرد مجزا (۲۵۰ میلی لیتر مناسب می باشد) منتقل کنید. هر کدام از کالاهای را دوبار با 1 ± 10 میلی لیتر از مشابه غذایی تازه بشوئید، محلول های حاصل از شستشو را به بالن های مربوطه اضافه نمائید. دو قسمت از مشابه غذایی معادل با حجم مشابه غذایی در تماس با نمونه را اندازه گرفته و در دو بالن جداگانه برای تهیه شاهد بریزد. بالن ها را در توری حرارتی برقی قرار دهید و به یک سیستم تقطیر تک بازو یا تبخیر کننده چرخشی متصل کنید. مشابه های غذایی را تا زمانی که حجم مشابه باقی مانده در بالن تقریباً "۳۰ تا ۵۰ میلی لیتر شود"، تقطیر کنید. مشابه باقی مانده در هر بالن را به ظروف تبخیر (مطابق با بند ۵-۶) مجزا منتقل کنید. هر بالن را با دو قسمت 1 ± 10 میلی لیتر از مشابه غذایی تازه بشوئید و حلال های

حاصل از شستشو را به ظروف مناسبی اضافه کنید. تبخیر مشابه غذایی را بوسیله دستگاه حمام بخار، صفحه داغ یاسایر شکل های گرمادهی ادامه دهید . و در ادامه مطابق با بند ۷-۲-۲ عمل نمائید.

یادآوری- تبخیر اسید استیک بایستی زیر هود انجام شود.

۸ بیان نتایج

۸-۱ روش محاسبه

۸-۱-۱ کلیات

مهاجرت کل را به صورت میلی گرم باقی مانده بر دسی متر مربع مساحت نمونه ای که قرار است در تماس با ماده غذایی قرار گیرد، بیان نموده و مقدار آن را برای هر آزمون با استفاده از فرمول زیر محاسبه کنید:

(۱)

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

که در آن :

M مهاجرت کل به درون مشابه غذایی برحسب میلی گرم بر دسی متر مربع مساحت سطح نمونه ای که قرار است در تماس با ماده غذایی قرار گیرد.

m_a جرم باقیمانده آزمون بعد از تبخیر مشابه غذایی پر شده درون آزمون، برحسب گرم

m_b جرم باقیمانده شاهد مشابه غذایی که معادل حجمی است که در آزمون پر شده است؛ برحسب گرم

S مساحت سطح آزمون که در تماس با مشابه غذایی قرار می گیرد؛ برحسب دسی مترمربع

نتیجه مربوط به هر آزمون و متوسط نتایج آزمون های منفرد را با دقت ۰/۱ میلی گرم بر دسی متر مربع محاسبه نمائید.

برای تعیین اعتبار نتایج به بند ۱۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ مراجعه شود.

مهاجرت کل بر حسب میلی گرم به کیلوگرم مشابه غذایی گزارش می شود، ولیکن برای موارد زیر به مرجع Commission Directive 90/128/EEC مراجعه شود :

الف) کالاهایی به شکل ظروف و یا معادل آن با قابلیت پر شدن، با گنجایش بین حداقل ۵۰۰ میلی لیتر و حداکثر تا ۱۰ لیتر

ب) کالاهایی با قابلیت پر شدن که محاسبه مساحت سطح در تماس با ماده غذایی امکان پذیر نباشد

میزان مهاجرت کل بایستی از طریق فرمول زیر محاسبه گردد:

(۲)

$$ML = \frac{(ma - mb) \times 1000}{V}$$

که در آن:

ML مهاجرت کل به درون مشابه غذایی برحسب میلی گرم بر کیلوگرم مشابه غذایی
 m_a جرم باقیمانده آزمون بعد از تبخیر مشابه غذایی پر شده درون آزمون، برحسب گرم
 m_b جرم باقیمانده شاهد مشابه غذایی که معادل حجمی است که در آزمون پر شده است؛ برحسب گرم
V حجم مشابه غذایی که برای پر کردن آزمون استفاده شده، برحسب لیتر

یادآوری: جرم ویژه رایک در نظرمی گیریم، لذا حجم یک لیتر معادل یک کیلوگرم است.
نتیجه مربوط به هر آزمون و متوسط نتایج آزمون های منفرد را با دقت ۰/۱ میلی گرم بر کیلوگرم محاسبه نمائید.

برای تعیین اعتبار نتایج به بند ۱۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ مراجعه شود.

۸-۱-۲ کالاهایی با حجم بیش از ۲۰۰ میلی لیتر اما کمتر از ۵۰۰ میلی لیتر و یا حجم بیش از ۱۰ لیتر

(۳)

$$M = \frac{(ma - mb) \times 1000v}{200 \times S}$$

که در آن :

M مهاجرت کل به درون مشابه غذایی برحسب میلی گرم بر دسی متر مربع مساحت سطح.
 m_a جرم باقیمانده آزمون بعد از تبخیر ۲۰۰ میلی لیتر از مشابه غذایی که داخل ظرف پر شده باشد ، برحسب گرم
 m_b جرم باقیمانده از مشابه غذایی به تنهایی ، برحسب گرم
V حجم مشابه غذایی که داخل ظرف پر شده باشد. کالاستفاده می ، برحسب میلی لیتر
S مساحت سطح آزمون در طول تماس با مشابه غذایی برحسب دسی متر مربع
نتیجه مربوط به هر آزمون و متوسط نتایج آزمون های منفرد را با دقت ۰/۱ میلی گرم بر دسی متر مربع ظرف محاسبه نمائید.

برای تعیین اعتبار نتایج به بند ۱۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ مراجعه شود.

۸-۱-۳ کالاهایی با حجم بین حداقل ۵۰۰ میلی لیتر و حداکثر تا ۱۰ لیتر

(۴)

$$ML = \frac{(ma - mb) \times 1000}{0.2}$$

یعنی :

(۵)

$$ML = (ma - mb) \times 5000$$

که در آن :

ML مهاجرت کل به درون مشابه غذایی برحسب کیلوگرم مشابه غذایی
 m_a جرم باقیمانده آزمون پس از تبخیر ۲۰۰ میلی لیتر از مشابه غذایی برحسب گرم
 m_b جرم باقیمانده شاهد از ۲۰۰ میلی لیتر مشابه غذایی شاهد برحسب گرم
 نتیجه مربوط به هر آزمون و متوسط نتایج آزمون های منفرد را با دقت ۰/۱ میلی گرم بر کیلوگرم مشابه غذایی محاسبه نمایند .

برای تعیین اعتبار نتایج به بند ۱۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ مراجعه شود.

۸-۱-۴ کالاهایی با حجم کمتر از ۲۰۰ میلی لیتر

(۶)

$$M = \frac{(ma - mb) \times 1000}{s \times N}$$

که در آن:

M مهاجرت کل به درون مشابه غذایی برحسب میلی گرم بر دسی متر مربع مساحت سطح نمونه
 m_a جرم باقیمانده آزمون بعد از تبخیر مشابه غذایی پر شده درون کالا، برحسب گرم
 m_b جرم باقیمانده شاهد که معادل حجم پر شده در آزمون می باشد؛ برحسب گرم
 S مساحت سطح یک کالای مورد آزمون، برحسب دسی متر مربع
 N تعداد کالای در تماس با مشابه غذایی
 نتیجه مربوط به هر آزمون و متوسط نتایج آزمون های منفرد را با دقت ۰/۱ میلی گرم بر دسی متر مربع محاسبه نمایند.

برای تعیین اعتبار نتایج به بند ۱۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ مراجعه شود.

۸-۲ دقت

به بند ۱۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ مراجعه شود .

۹ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید دارای آگاهی های زیر باشد :

- ۹-۱ به این استاندارد ملی و قسمت مورد استفاده برای این روش آزمون ارجاع داده شود .
- ۹-۲ تمامی اطلاعات لازم برای تشخیص کامل نمونه شامل: نوع ماده شیمیایی ، تامین کننده ، علامت تجاری ، نوع ، پروانه ساخت ، ضخامت ها ؛ بیان شود .
- ۹-۳ شرایط زمانی و دمایی تماس با مشابه غذایی بیان شود .
- ۹-۴ در صورت خارج شدن از روش تعیین شده ، دلایل آن بیان شود .
- ۹-۵ نتیجه هر آزمون منفرد و میانگین نتایج بر حسب میلی گرم باقی مانده در دسی متر مربع نمونه گزارش شود.
- ۹-۶ توضیحات ونکات مرتبط با نتایج آزمون ها بیان شود .
- ۹-۷ تاریخ انجام آزمون بیان شود .
- ۹-۸ نام نام خانوادگی وامضاء آزمونگر بیان شود .