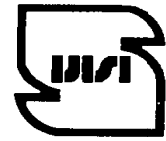




جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۳۷۳۷-۱۴

چاپ اول

اردیبهشت ۱۳۹۲

INSO

13737-14

1st. Edition

Apr.2013

پلاستیک ها - مواد و کالاهای در تماس با  
مواد غذایی - قسمت ۱۴:

روش های آزمون، آزمون های جایگزین برای  
مهاجرت کل از پلاستیک های در تماس با مواد  
غذایی چرب با استفاده از محیط آزمون ایزو  
اکتان و اتانول ۹۵ درصد

**Plastics-Materials and articles in contact  
with foodstuffs- Part 14: Test methods for  
substitute tests' for overall migration  
from plastics intended to come into  
contact with fatty foodstuffs using test  
media iso-octane and 95% ethanol**

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، نهادهای 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 استانداردهای 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

« روش های آزمون برای " آزمون های جایگزین " برای مهاجرت کل از پلاستیک های در تماس با مواد غذایی چرب با استفاده از محیط آزمون ایزو اکتان و اتانول ۹۵درصد »

### رئیس:

احمدی ، زاهد

( دکترای مهندسی پلیمر )

### سمت و / یا نمایندگی

دانشگاه صنعتی امیر کبیر

### دبیر:

حقوقی فرد ، افسانه

( کارشناسی ارشد MBA )

کارشناس اداره کل استاندارد استان

تهران

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

اسماعیلیان ، زهرا

( لیسانس مهندسی پلیمر )

کارشناس آزمایشگاه بسیار فرایند پارس

جعفری ، مریم

( دکترای پلیمر )

مسئول فنی آزمایشگاه بسیار فرایند

پارس

خوانساری ، سپیده

( لیسانس مهندسی شیمی )

مسئول فنی شرکت ماندانا شیمی

علمی زاده ، زهرا

( لیسانس مهندسی پلیمر )

مدیر آزمایشگاه پاک بنیان

میر بلوک ، علیرضا

( فوق لیسانس مهندسی پلیمر )

رئیس هیئت مدیره انجمن صنایع

پلاستیک

نجف زاده ، نرگس

( فوق لیسانس مدیریت اجرایی )

کارشناس اداره کل استاندارد استان

تهران

کارشناس اداره کل استاندارد استان  
تهران

نیک بین ، حمیده  
(فوق لیسانس علوم بهداشتی در تغذیه)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
۵	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳.. روش غوطه وری
۳	۳-۱ اصول روش
۳	۳-۲ مواد و واکنشگرها
۳	۳-۳ وسایل
۴	۳-۴ آماده سازی نمونه ها
۴	۳-۵ روش آزمون
۶	۳-۶ بیان نتایج
۶	۳-۷ گزارش آزمون
۶	۴ روش سل
۶	۴-۱ اصول روش
۶	۴-۲ مواد و واکنشگرها
۷	۴-۳ وسایل
۸	۴-۴ آماده سازی نمونه ها
۸	۴-۵ روش آزمون
۱۰	۴-۶ بیان نتایج
۱۰	۴-۷ گزارش نتایج
۱۰	۵ روش کیسه
۱۰	۵-۱ اصول روش
۱۱	۵-۲ مواد و واکنشگرها
۱۱	۵-۳ وسایل
۱۲	۵-۴ آماده سازی نمونه

۱۲	۵-۵	روش آزمون
۱۴	۶-۵	بیان نتایج
۱۴	۷-۵	گزارش آزمون
۱۴	۶	روش پر کردن
۱۴	۱-۶	اصول روش
۱۵	۲-۶	مواد و واکنشگرها
۱۵	۳-۶	وسایل
۱۶	۴-۶	آماده سازی ازموه ها
۱۶	۵-۶	روش آزمون
۱۷	۶-۶	نتایج آزمون
۱۸	۷-۶	گزارش نتایج
۱۹		پیوست الف (اطلاعاتی)

## پیش‌گفتار

استاندارد " روش های آزمون برای " آزمون های جایگزین " برای مهاجرت کل از پلاستیک های در تماس با مواد غذایی چرب با استفاده از محیط آزمون ایزو اکتان و اتانول ۹۵ درصد. " که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط مربوطه توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در یکصد و چهاردهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد بسته بندی مورخ ۱۳۹۲/۱۲/۲ مورد تصویب قرار گرفته است ، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ ، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود .

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

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

BS EN 1186-14:2002, Materials and articles in contact with foodstuffs- Plastics– Part 14: Test methods for ' substitute tests ' for overall migration from Plastics intended to come into contact with fatty foodstuffs using test media iso-octane and 95% ethanol

## پلاستیک ها - مواد و کالاهای در تماس با مواد غذایی - قسمت ۱۴:

روش های آزمون " آزمون های جایگزین " برای مهاجرت کل از پلاستیک های در تماس با مواد غذایی چرب با استفاده از محیط آزمون ایزو اکتان و اتانول ۹۵ درصد

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین روش های آزمون برای "آزمونهای جایگزین" انجام شده با محیط آزمون فرار، ایزو اکتان و اتانول آبی ۹۵ درصد حجمی، برای تعیین مهاجرت کل از پلاستیک های در تماس با مواد غذایی چرب در همه دماها و برای هر دوره زمانی می باشد. این روش های آزمون برای انواع مختلفی از اشکال نمونه های پلاستیکی، کاربرد دارد.

**یادآوری ۱-** محیط آزمون فرار، مثل ایزو اکتان و اتانول آبی ۹۵ درصد حجمی، که در این روش های آزمون استفاده شده اند، آنهایی هستند که برای آزمون های جایگزین در کمیسیون 82/711/EEC و اصلاحیه های بعدی تعیین شده اند. علاوه بر استفاده از ایزو اکتان و اتانول آبی ۹۵ درصد بعنوان محیط آزمون برای آزمون های جایگزین، کمیسیون 82/711/EEC و اصلاحیه های بعدی آن استفاده از اکسید پلی فنیل اصلاح شده را به عنوان محیط آزمون<sup>۱</sup> برای استفاده در دمای C ۱۰۰° و بالاتر از آن نیز تعیین کرده اند. در روش آزمون برای مهاجرت کل از پلاستیک ها به مواد غذایی چرب در تماس با آنها، در مواردیکه از اکسید پلی فنیل اصلاح شده به عنوان محیط آزمون استفاده می شود به استاندارد ملی ایران شماره ۱۳-۱۳۷۳۷-۱۳۸۹ سال ۱۳۸۹ مراجعه کنید.

**یادآوری ۲-** این روش های آزمون همچنین می تواند برای آزمون های انتخاب شده تشریح شده در کمیسیون 82/711/EEC و اصلاحیه های بعدی آن بکار رود. وقتیکه محیط های آزمون فرار انتخاب شده، ایزو اکتان و اتانول آبی ۹۵ درصد حجمی باشند، می توان آن را با روغن زیتون معادل (هم ارز) دانست. به استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷-۱۳۹۱ سال ۱۳۹۱ مراجعه کنید.

### 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 تجدیدنظرهای 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:

<sup>1</sup> Test medium



۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ سال ۱۳۹۱ ؛ پلاستیک ها - مواد و کالاهای در تماس با مواد غذایی - قسمت ۱ : راهنما برای انتخاب شرایط و روش های آزمون برای مهاجرت کل .

2-2 BS EN 1186-3:2002, Materials and articles in contact with foodstuffs-Plastics- Part 3: Test methods for overall migration into aqueous food simulants by total immersion.

2-3 BS EN 1186-5:2002, Materials and articles in contact with foodstuffs- Plastics - Part 5: Test methods for overall migration into aqueous food simulants by cell

2-4 BS EN 1186-7:2002, Materials and articles in contact with foodstuffs- Plastics - Part 7: Test methods for overall migration into aqueous food simulants using a pouch.

2-5 BSEN 1186-9:2002, Materials and articles in contact with foodstuffs- Plastics - Part 9: Test methods for overall migration into aqueous food simulants by article filling.

2-6 EN10088-1: 1995,Stainless steels- part 1 : List of stainless steels

2-7 ISO 648 Laboratory glassware – one mark pipettes

2-8 ISO 4788, Laboratory glassware- Graduated measuring cylinders

### ۳ روش غوطه وری کامل

#### ۱-۳ اصول روش

جرم باقی مانده غیر فرار پس از تبخیر محیط آزمون بعد از غوطه وری ، به عنوان مهاجرت کل مواد غیر فرار از نمونه مواد و کالاهای پلاستیکی به محیط آزمون، تعیین می شود .

انتخاب شرایط آزمون بوسیله شرایط کاربرد تعیین می شود. به بندهای ۶ و ۷ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ سال ۱۳۹۱ مراجعه کنید.

آزمونه های با مساحت تقریبی ۱ دسی متر مربع ، مطابق بند ۹ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ سال ۱۳۹۱ ، در محیط آزمون به مدت تعیین شده و در دمای تعیین شده غوطه ور می شود. در پایان دوره آزمون ، آزمونه از محیط آزمون خارج می شود. محیط آزمون پس از هر آزمون تبخیر و خشک می شود ، جرم باقی مانده غیر فرار بصورت وزنی تعیین شده و بر اساس میلی گرم در دسی متر مربع از سطح در تماس آزمونه بیان می شود.

مهاجرت کل بصورت میانگین سه اندازه گیری جداگانه آزمونه گزارش می شود.

#### ۲-۳ مواد/واکنشگرها

۱-۲-۳ ایزو اکتان (۲،۲،۴ تری متیل پنتان ) با خلوص ۹۸.۵ درصد (حجمی/حجمی) یا بالاتر،-CAS NO.540

84-1

۳-۲-۲ محللول آبی ۹۵ درصد (حجمی/حجمی) اتانول با خلوص ۹۶درصد (حجمی/حجمی) یا بالاتر ،

هشدار- هر دو این حلال ها قابل اشتعال هستند. دقت کنید در طول مدت جابجایی ها از تماس با منبع آتش زاجتنباه کنید.

### ۳-۳ وسایل

۳-۳-۱ تیغه برش تیغه پلاستیکی فلزی یا شیشه های صاف و تمیز که سطح کافی برای تهیه آزمون داشته باشد. ابعاد ۲۵۰ میلی متر × ۲۵۰ میلی متر مناسب می باشد.

۳-۳-۲ انبر از جنس فولاد زنگ نزن با نوک تیز

۳-۳-۳ ابزار برش ، تیغ ، قیچی یا چاقوی تیز یا سایر وسایل مناسب

۳-۳-۴ قالب فلزی با ابعاد  $(100 \pm 0.2) \text{mm} \times (100 \pm 0.2) \text{mm}$

۳-۳-۵ خط کش یا قالب با عرض  $25 \text{mm} \pm 1 \text{mm}$

۳-۳-۶ خط کش مدرج برحسب میلی متر و با دقت ۰/۱ میلی متر

۳-۳-۷ ترازوی آزمایشگاهی با دقت ۰/۱ میلی گرم

۳-۳-۸ نگه دارنده آزمون ساخته شده از شیشه و فولاد زنگ نزن با بازو های متقاطع متصل شده بوسیله جوش یا لحیم نقره. فولاد زنگ نزن X4CrNi مطابق استاندارد EN10088-1 یا ترکیب ۰.۱۷٪ کروم، ۰.۹٪ نیکل ۰/۰۴٪ کربن مناسب می باشد. قبل از شروع آزمون نگه دارنده های فولادی کاملاً تمیز شوند. یافته ها نشان میدهد استفاده از حلال چربی زدا و سپس اسید نیتریک رقیق مناسب می باشد.

یادآوری- روش تعیین شده برای نگه دارنده در شکل ت-۱ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷-۱ سال ۱۳۹۱ برای نگه داری فیلم نازک و آزمون های صفحه ای مناسب می باشند. هر چند امکان استفاده از سایر نگه دارنده هایی که بطور همزمان قابلیت نگه داری و همچنین دور از هم نگه داشتن قطعه های آزمون به منظور اطمینان یافتن از تماس کامل با محیط آزمون وجود دارد. برای نمونه های سخت و محکم، می توان از نگهدارنده با یک بازوی متقاطع استفاده کرد.

۳-۳-۹ توری ، قطعاتی از توری از جنس فولاد زنگ نزن نرم با اندازه مش ۱ میلی متر با ابعاد در حدود میلی متر ۱۰۰ × میلی متر ۲۵ یا میله شیشه ای با قطر ۲ میلی لیتر تا ۳ میلی متر و طول تقریبی ۱۰۰ میلی متر برای قرار دادن بین قطعه آزمون و نگه دارنده مناسب باشد. قبل از شروع آزمون توری با استفاده از حلال چربی زدا و سپس اسید نیتریک رقیق تمیز گردد

۳-۳-۱۰ لوله های شیشه ای سر سمباده ای در دار ، برای نگهداری محیط آزمون و آزمون ها. لوله هایی با قطر داخلی حدوداً ۳۵ میلی متر و طول در محدوده ۱۰۰ میلی متر تا ۲۰۰ میلی متر به استثناء سر سمباده ای. به بخش ۸-۲ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷-۱ سال ۱۳۹۱ مراجعه کنید.

۳-۳-۱۱ مهره های شیشه ای<sup>۱</sup> با قطر ۲ میلی لیتر تا ۳ میلی متر یا میله های شیشه ای با قطر ۲ میل لیتر تا ۳ میلی متر و طول تقریبی ۱۰۰ میلی متر . به بند ۸-۲ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ سال ۱۳۹۱ مراجعه کنید.

۳-۳-۱۲ آون ،انکوباتور یا یخچال که بصورت ترمواستاتیکی کنترل شده و قادر به حفظ دما در محدوده $5^{\circ}\text{C}$  تا  $60^{\circ}\text{C}$  و با رواداری تعیین شده در جدول ب-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ سال ۱۳۹۱ باشد.

هشدار- برای حداقل کردن صدمات ناشی از هر گونه اتلاف محیط آزمون قابل اشتعال لوله ها ،در طول مدت آزمون، فضای داخلی آون ، انکوباتور نباید هیچ المان گرمایی داشته باشد.

۳-۳-۱۳ ظرف های از جنس فولاد زنگ نزن ، نیکل ، پلاتین ، آلیاژ پلاتین ، طلا با قطر ۵۰ تا ۹۰ میلی متر و با وزن حداکثر ۱۰۰ گرم، برای تبخیر محیط آزمون و توزین باقی مانده . می توان از ظروف شیشه ، سرامیک های شیشه ای یا سرامیکی که ویژگی های سطح آنها به گونه ای است که اختلاف وزن ظرف ها پس از تبخیر هر محیط آزمون مشخص شده و بعد از تثبیت وزن در دسیکاتور در دو مرحله متوالی توزین بیش از ۰/۵ میلی گرم نباشد، استفاده کرد.

۳-۳-۱۴ حمام بخار ، صفحه داغ ، دستگاه تقطیر یا تبخیر کننده چرخشی برای تبخیر محیط آزمون در پایان مدت آزمون

۳-۳-۱۵ دسیکاتور محتوی سیلیکاژل یا کلرید کلسیم خشک

۳-۳-۱۶ استوانه های مدرج با حجم ۱۰۰ میلی لیتر مطابق با حداقل الزامات ISO 4788

۳-۳-۱۷ ترمومتر یا تجهیزات الکترونیکی اندازه گیری دما با ترموکوپل که قادر به اندازه گیری دما در محدوده  $5^{\circ}\text{C}$  تا  $60^{\circ}\text{C}$  با دقت ۰/۱ درجه سلسیوس باشد.

۳-۴ آماده سازی آزمون ها

آزمون ها را مطابق بند ۳-۴ استاندارد BS EN1186-3:2002 آماده کنید.

۳-۵ روش آزمون

۳-۵-۱ تماس با محیط آزمون

سه لوله شیشه ای برای آزمون ها و دو لوله برای شاهد ها بردارید. با استفاده از استوانه مدرج مقدار  $100 \pm 2$  میلی لیتر از محیط آزمون را درون لوله ها بریزید و در آنها را ببندید. اگر از روش تبخیر استفاده می شود مقدار  $120 \pm 2$  میلی لیتر از محیط آزمون را بوسیله استوانه مدرج در دو لوله دیگر برای تهیه نمونه شاهد بریزید. اگر از روش تقطیر استفاده می شود در دو لوله دیگر با استفاده از استوانه مدرج مقدار  $100 \pm 2$  میلی لیتر از محیط آزمون برای تهیه نمونه شاهد بریزید. یک ترمومتر یا ترموکوپل را در یکی از لوله های محتوی ۱۰۰ میلی لیتر از محیط آزمون

وارد کنید. و در هر پنج لوله را ببندید. پنج لوله را در آن، انکوباتور یا یخچالی که بصورت ترموستاتیکی کنترل می شود و در دمای آزمون تنظیم شده است قرار دهید. بگذارید تا محیط آزمون به دمای آزمون برسد. آزمون‌ها را در هر کدام از سه لوله محتوی ۱۰۰ میلی لیتر از محیط آزمون قرار دهید و ترمومتر یا ترموکوپل را مجدداً وارد کنید و در لوله‌ها را ببندید. لوله‌ها را برای شناسایی علامت بزنید. مطمئن شوید که آزمون‌ها کاملاً در محیط آزمون غوطه‌ور هستند. اگر نمونه‌ها غوطه‌ور نیستند، مهره‌ها یا میله‌های شیشه‌ای برای ازدیاد سطح به محیط آزمون اضافه کنید تا غوطه‌وری کامل حاصل شود. این قسمت از عملیات برای جلوگیری از اتلاف حرارتی بيمورد محیط آزمون باید در کمترین زمان انجام شود. سطح مایع را روی سطح خارجی هر لوله با نشانگر مناسب علامت بزنید. مجدداً همه لوله‌ها را درون آن، انکوباتور یا یخچالی که بصورت ترموستاتیکی کنترل می شود و در دمای آزمون تنظیم شده است قرار دهید. دما و سطح لوله‌ها را در دوره زمانی انتخاب شده مشاهده کنید و با رواداری تعیین شده در جدول ب-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷-۱ سال ۱۳۹۱ پس از اینکه دمای لوله به دمای در محدوده رواداری تعیین شده در جدول ب-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷-۱ سال ۱۳۹۱ رسید، تطبیق دهید.

**هشدار ۱-** ایزواکتان و اتانول هر دو حلال‌های قابل اشتعال فرار هستند. مراقب باشید و اطمینان یابید که در لوله‌ها برای جلوگیری از فراریت حلال به داخل آن، انکوباتور یا یخچال و تولید مخلوط قابل انفجار به خوبی بسته شده اند.

**هشدار ۲-** در صورت امکان لوله‌ها را در یک ظرف چکه گیر که قادر به نگه‌داری حجم کل مشابه فرار در موارد حادثه باشد، قرار دهید.

**هشدار ۳-** برای کاهش صدمات ناشی از ماهیت فرار و قابل اشتعال دو محیط آزمون، حداکثر دمای آزمون  $60^{\circ}\text{C}$  می باشد. آزمون‌ها را در دمای بالاتر از  $60^{\circ}\text{C}$  انجام ندهید. لوله‌ها را از آن، انکوباتور یا یخچال بردارید و سطح محیط آزمون را در هر محیط آزمون کنترل کنید. اگر این سطح پایین تر از ۱۰ میلی متر از محل نشانه گذاری شده باشد یا قسمتی از قطعه آزمون از محیط آزمون خارج شده باشد، آزمون با استفاده از آزمون‌های جدید مجدداً تکرار شود.

**یاد آوری -** برای زمان تماس بیش تر از ۲۴ ساعت، پایش دمای حمام هوا آن، انکوباتور یا یخچال که بصورت ترموستاتیکی کنترل می شوند به جای دمای مشابه قابل پذیرش می باشد.

اگر سطح محیط آزمون در لوله کمتر از ۱۰ میلی متر زیر محل نشانه گذاری باشد، آزمون‌ها را از لوله خارج کرده و اجازه دهید محیط آزمون چسبیده به آزمون و نگه‌دارنده به لوله برگردد. حداقل ۹۰ درصد از حجم اولیه محیط آزمون را بازیابی کنید و در غیر اینصورت آزمون را تکرار کنید.

### ۳-۵-۲ تعیین مواد مهاجرت کننده

مهاجرت مواد را مطابق با بند ۳-۵ استاندارد BS EN1186-3:2002 تعیین کنید.

**هشدار** - ایزواکتان و اتانول هر دو حلال های فرار و قابل اشتعال هستند. هنگام تبخیر این محیط های آزمون مراقب باشید بخارات با منبع آتش را تماس نداشته باشد بخصوص وقتیکه از صفحه داغ برای انجام تبخیر استفاده می کنید. این تبخیر باید خارج از محفظه بخار انجام شود.

### ۶-۳ بیان نتایج

نتایج را مطابق بند ۳-۶ استاندارد BS EN1186-3:2002 محاسبه کنید.

### ۷-۳ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل موارد ذیل باشد. به بند ۱۲ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ مراجعه کنید.

الف- روش آزمون مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۴-۱۳۷۳۷

ب- همه اطلاعات لازم برای شناسایی کامل نمونه مانند نوع شیمیایی، تامین کننده، علامت تجاری، درجه، شماره ساخت، ضخامت

پ- شرایط زمانی و دمایی تماس با محیط آزمون

ت- انحراف از روش تعیین شده و دلایل آن

ث- نتیجه هر آزمون منفرد و میانگین آنها، بیان نتیجه بر حسب میلی گرم باقی مانده در دسی متر مربع سطح نمونه

ج- توضیحات مرتبط با نتایج آزمون

### ۴ روش سل

#### ۱-۴ اصول روش

جرم باقی مانده غیر فرار پس از تبخیر محیط آزمون پس از غوطه وری، به عنوان مهاجرت کل مواد غیر فرار از یک نمونه مواد و کالاهای پلاستیکی به محیط آزمون، تعیین می شود.

انتخاب شرایط آزمون بوسیله شرایط کاربرد تعیین می شود. به بند ۶ و ۷ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ سال ۱۳۹۱ مراجعه کنید. یک سطح آزمون در یک سل در دما و مدت زمان تعیین شده با محیط آزمون در تماس قرار میگیرد. در پایان دوره آزمون، آزمون از محیط آزمون خارج می شود. محیط آزمون پس از هر آزمون تبخیر و خشک می شود، جرم باقی مانده غیر فرار بصورت وزنی تعیین شده و بصورت میلی گرم در دسی متر مربع از سطح در تماس آزمون بیان می شود. مهاجرت کل بصورت میانگین سه اندازه گیری روی آزمون جداگانه، گزارش می شود.

#### ۲-۴ مواد و واکنشگرها

۱-۲-۴ ایزواکتان (۲،۴ تری متیل پنتان) با خلوص ۹۸/۵ درصد (حجمی/حجمی) یا بالاتر، -CAS NO.540-84-1

۲-۲-۴ محلول آبی ۹۵ درصد (حجمی/حجمی) اتانول با خلوص ۹۶ درصد (حجمی/حجمی) یا بالاتر

هشدار - هر دو این حلال ها قابل اشتعال هستند. دقت کنید در طول مدت جابجایی ها از تماس با منبع آتش اجتناب کنید.

#### ۳-۴ وسایل

۱-۳-۴ تیغه برش، تیغه پلاستیکی ، فلزی یا شیشه های صاف و تمیز که سطح کافی برای تهیه آزمون داشته باشد. ابعاد ۲۵۰ میلی متر × ۲۵۰ میلی متر مناسب می باشد.

۲-۳-۴ انبر از جنس فولاد زنگ نزن با نوک تیز

۳-۳-۴ ابزار برش ، تیغ، قیچی یا چاقوی تیز یا سایر وسایل مناسب

۴-۳-۴ خط کش مدرج برحسب میلی متر و با دقت ۰/۱ میلی متر

۵-۳-۴ ترازوی آزمایشگاهی با دقت ۰/۱ میلی گرم

۶-۳-۴ سل نوع A ، مطابق شکل ( پ ) استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷-۱۳۹۱ ، سل های آلومینیوم (آندایز شده) یا سل هایی با سر پوش ها و حلقه های از فولاد زنگ نزن (گرید ۳۱۶). قطر داخلی رزوه آب بندی باید  $0.1 \pm 178/4$  میلی متر باشد و سطح در تماس آزمون با محیط آزمون ۲/۵ دسی متر مربع باشد. لازم است ، محل پرکردن بر روی یکی از سل ها به گونه ای تغییر داده شود که امکان ورود ترمومتر یا ترموکوپل را به محیط آزمون ایجاد نماید، ضمن اینکه آب بندی موثر را به منظور جلوگیری از اتلاف محیط آزمون در طول زمان آزمون ایجاد کند.

یادآوری - کف صفحه سل نوع A با مواد پلاستیکی ساخته شده است. توصیه می شود قبل از وارد کردن آزمون ها یک صفحه از فویل آلومینیوم را روی این ماده قرار دهید. این صفحه از تاثیر مواد پلاستیکی بر روی نتیجه مهاجرت جلوگیری می کند. برای اطلاع از جزئیات سل های مشابه به بند ۸-۳ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ مراجعه کنید.

۷-۳-۴ پی پت ۵۰ میلی لیتر و ۱۰۰ میلی لیتر مطابق با حداقل الزامات ISO 648

۸-۳-۴ لوله های شیشه ای با در سرسمباده ای، برای نگه داری محیط آزمون و لوله هایی با قطر داخلی حدوداً ۳۵ میلی متر و طول از کف تا سر سمباده، به استثناء قسمت سمباده ای، در حدود ۱۰۰ میلی متر تا ۲۰۰ میلی متر. به بند ۸-۲ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ سال ۱۳۹۱ مراجعه کنید.

۹-۳-۴ آون، انکوباتور یا یخچال با کنترل ترمواستاتیکی و قابلیت حفظ دما در محدوده  $5^{\circ}\text{C}$  تا  $60^{\circ}\text{C}$  و با رواداری تعیین شده در جدول ۲-ب استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ سال ۱۳۹۱

هشدار - برای حداقل کردن صدمات ناشی از هر گونه اتلاف محیط آزمون قابل اشتعال، لوله ها، در طول مدت آزمون، فضای داخلی آون ، انکوباتور یا یخچال نباید هیچ المان گرمایی داشته باشد.

۱۰-۳-۴ ظرف های از جنس فولاد زنگ نزن ، نیکل ، پلاتین ، آلیاژ پلاتین، طلا با قطر ۵۰ میلی متر تا ۹۰ میلی متر و با وزن حداکثر ۱۰۰ گرم برای تبخیر محیط آزمون و توزین باقی مانده می توان از ظروف شیشه، سرامیک های شیشه ای یا سرامیکی که ویژگی های سطح آنها به گونه ای است که اختلاف وزن ظرف ها پس از تبخیر هر محیط آزمون مشخص شده و بعد از تثبیت وزن در دسیکاتور در دو مرحله متوالی توزین بیش از ۰/۵ میلی گرم نباشد، استفاده کرد.

۴-۳-۱۱ حمام بخار، صفحه داغ، دستگاه تقطیر یا تبخیر کننده چرخشی برای تبخیر محیط آزمون در پایان مدت آزمون

۴-۳-۱۲ دسیکاتور محتوی سیلیکاژل یا کلرید کلسیم خشک

۴-۳-۱۳ استوانه های مدرج باحجم ۲۵۰ میلی لیتر مطابق با الزامات ISO 4788

۴-۳-۱۴ ترمومتر یا تجهیزات الکترونیکی اندازه گیری دما با ترموکوپل که قادر به اندازه گیری دما در محدوده  $5^{\circ}\text{C}$  تا  $60^{\circ}\text{C}$  با دقت  $0.1$  درجه سلسیوس باشد.

۴-۴ آماده سازی آزمون ها

نمونه ها را مطابق بند ۶ استاندارد BS EN1186-5:2002 آماده کنید.

۴-۵ روش آزمون

۴-۵-۱ تماس با محیط آزمون

سه عدد سل را بردارید و آنها را برای شناسایی علامت بزنید. سل ها را در آون، انکوباتور یا یخچالی که بصورت ترموستاتیکی کنترل می گردد و در دمای انتخاب شده تنظیم گردیده است، قرار دهید و بگذارید تا به دمای آزمون برسند.

سه لوله شیشه ای بردارید و با استفاده از استوانه مدرج مقدار  $125 \pm 2$  میلی لیتر از محیط آزمون را در هر لوله بریزید. در لوله را ببندید و سطح مایع را در سطح خارجی لوله علامت بگذارید. در صورتیکه از روش تبخیر استفاده می کنید، با استفاده از استوانه مدرج مقدار  $(185 \pm 2)$  میلی لیتر از محیط آزمون را در دو لوله دیگر بریزید و نمونه شاهد تهیه کنید. اگر از روش تقطیر استفاده می کنید، با استفاده از استوانه مدرج مقدار  $125 \pm 2$  میلی لیتر از محیط آزمون را در دو لوله دیگر بریزید و نمونه شاهد تهیه کنید.

سطح مایع را روی سطح خارجی هر لوله با یک وسیله علامت گذار مناسب علامت بگذارید. یک ترمومتر یا ترموکوپل را در یکی از لوله های محتوی  $125$  میلی لیتر از محیط آزمون وارد کنید، سپس در هر پنج لوله را ببندید. پنج لوله را در آون، انکوباتور یا یخچالی که بصورت ترموستاتیکی کنترل می شود و در دمای آزمون تنظیم شده است قرار دهید. بگذارید تا محیط آزمون به دمای آزمون برسد.

سل ها را از آون، انکوباتور یا یخچالی که بصورت ترموستاتیکی کنترل می شود خارج کنید و سل ها را پیاده کنید و روی کف هر سل یکی از آزمون ها را قرار دهید. سل ها را دوباره سوار کنید. مطمئن شوید که پیچ بست ها به خوبی محکم شده است.

سه لوله محتوی  $125$  میلی لیتر از محیط آزمون را از آون، انکوباتور یا یخچالی که بصورت ترموستاتیکی کنترل می شود خارج کنید و محیط آزمون را از طریق سوراخ صافی از هر لوله به سل ها منتقل کنید.

در صافی را دوباره در جای خود بگذارید و در یکی از سل ها یک ترمومتر یا ترموکوپل وارد کنید. این قسمت از عملیات برای جلوگیری از اتلاف حرارتی بیمورد محیط آزمون باید در کمترین زمان انجام شود. تمام سل ها

را از نظر وجود هر گونه نشتی ماده مشابه به دقت کنترل کنید. در صورت وجود هر گونه نشتی، سل مربوطه را از آزمون های بعدی خارج کنید.

**هشدار ۱-** هرگز سل دارای نشتی را درون آون قرار ندهید.

سل های آزمون را به آون، انکوباتور یا یخچالی که بصورت ترموستاتیکی کنترل می شود و دردمای آزمون تنظیم شده است، برگردانید. دما را مشاهده کنید و سل ها و لوله ها را تا مدت زمان انتخاب شده برای آزمون و مطابق رواداری تعیین شده در جدول ب-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷-۱۳۹۱ سال بگذارید تا محیط آزمون در هر سل به رواداری دمای تعیین شده در جدول ب-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷-۱۳۹۱ سال برسد.

**هشدار ۲-** ایزواکتان و اتانول هر دو حلال های قابل اشتعال فرار هستند. مراقب باشید و اطمینان یابید که در لوله ها برای جلوگیری از فرار حلال به داخل آون، انکوباتور یا یخچال و تولید مخلوط قابل انفجار به خوبی بسته شده اند و سل ها فاقد نشتی هستند.

**هشدار ۳-** در صورت امکان لوله ها را در یک ظرف چکه گیر که قادر به نگه داری حجم کل مشابه فرار در موارد حادثه باشد، قرار دهید.

**هشدار ۴-** برای کاهش صدمات ناشی از ماهیت فرار و قابل اشتعال دو محیط آزمون، حداکثر دمای آزمون  $60^{\circ}\text{C}$  می باشد. آزمون ها را در دمای بالاتر از  $60^{\circ}\text{C}$  انجام ندهید

**یاد آوری-** برای زمان تماس بیش تر از ۲۴ ساعت، پایش دمای حمام هوا آون، انکوباتور یا یخچال که بصورت ترموستاتیکی کنترل می شوند به جای دمای نمونه قابل پذیرش می باشد.

سل ها و دو لوله محتوی محیط آزمون شاهد را از آون، انکوباتور یا یخچال که بصورت ترموستاتیکی کنترل می شوند، بردارید. بوسیله پیپت ۵۰ میلی لیتری یا ۱۰۰ میلی لیتری محیط آزمون را از هر سه سل به سه لوله منتقل کنید و سطح محیط آزمون را در هر کدام کنترل کنید. در صورتیکه سطح محیط آزمون بیش از ۱۰ میلی متر از محل علامت پایین تر باشد، آزمون را با قطعه های آزمون جدید تکرار کنید. ۹۰ درصد از حجم اولیه محیط آزمون باید بازیابی شود.

هر سل را دو بار با  $20 \pm 2$  میلی لیتر از محیط آزمون بشوید و محلول های حاصل از شستشو را به لوله های مربوطه اضافه کنید.

**۴-۵-۲ تعیین مواد مهاجرت کننده**

مواد مهاجرت کننده را طبق بند ۸ از استاندارد EN1186-5:2002 تعیین کنید.



**هشدار** - ایزو اکتان و اتانول هر دو حلال های فرار و قابل اشتعال هستند. هنگام تبخیر این محیط های آزمون مراقب باشید بخارات با منبع آتش زا تماس نداشته باشد بخصوص وقتیکه از صفحه داغ برای انجام تبخیر استفاده می کنید. توصیه می شود تبخیر زیر هود انجام شود.

#### ۶-۴ بیان نتایج

نتایج را مطابق بند ۹ استاندارد EN1186-5:2002 محاسبه کنید.

#### ۷-۴ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل موارد ذیل باشد :

الف- روش آزمون مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۴-۱۳۷۳۷

ب- همه اطلاعات لازم برای شناسایی کامل نمونه مانند نوع شیمیایی، تامین کننده، علامت تجاری، درجه، شماره ساخت ، ضخامت

پ- شرایط زمانی و دمایی تماس با محیط آزمون

ت- انحراف از روش تعیین شده و دلایل آن

ث- نتیجه هر آزمون منفرد و میانگین آنها بیان نتیجه بر حسب میلی گرم باقی مانده در دسی متر مربع سطح نمونه

ج- توضیحات مرتبط با نتایج آزمون

#### ۵ روش کیسه

##### ۱-۵ اصول روش

جرم باقی مانده غیر فرار پس از تبخیر محیط آزمون بعد از غوطه وری ، به عنوان مهاجرت کل مواد غیر فرار از نمونه مواد و کالاهای پلاستیکی به محیط آزمون، تعیین می شود .

انتخاب شرایط آزمون بوسیله شرایط کاربرد تعیین می شود. به بندهای ۶ و ۷ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ سال ۱۳۹۱ مراجعه کنید.

آزمونه ها به شکل کیسه های هستند که با محیط آزمون پر شده و در طول مدت آزمون و در دمای تنظیم شده نگه داری می شوند. در انتهای دوره آزمون، محیط آزمون از هر کیسه خارج می شود. محیط آزمون برای هر آزمون تا خشک شدن، تبخیر می شود. جرم باقیمانده غیر فرار بصورت وزنی تعیین شده و بر حسب میلی گرم بر دسی متر مربع سطح در تماس با محیط آزمون بیان می شود.

مهاجرت کل بصورت میانگین سه محاسبه بر روی آزمونه های جداگانه گزارش می شود.

##### ۲-۵ مواد و واکنشگرها

۱-۲-۵ ایزواکتان (۲،۲،۴ تری متیل پنتان) باخلوص ۹۸ درصد (حجمی/حجمی) یا بالاتر، CAS NO.540-84-1

۲-۲-۵ محلول آبی ۹۵ درصد (حجمی/حجمی) اتانول با خلوص ۹۶ درصد (حجمی/حجمی) یا بالاتر

هشدار - هر دو این حلال ها قابل اشتعال هستند. دقت کنید در طول مدت جابجایی ها از تماس با منبع آتش زان اجتناب کنید.

### ۳-۵ وسایل

۱-۳-۵ تیغه برش، تیغه پلاستیکی، فلزی یا شیشه های صاف و تمیز که سطح کافی برای تهیه آزمون داشته باشد. ابعاد ۲۵۰ میلی متر × ۲۵۰ میلی متر مناسب می باشد.

۲-۳-۵ انبر از جنس فولاد زنگ نزن با نوک تیز

۳-۳-۵ ابزار برش، تیغ، قیچی یا چاقوی تیز یا سایر وسایل مناسب

۴-۳-۵ خط کش مدرج برحسب میلی متر و با دقت ۰/۱ میلی متر

۵-۳-۵ قالب فلزی با ابعاد  $(120 \pm 1) \text{mm} \times (120 \pm 1) \text{mm}$

۶-۳-۵ ترازوی آزمایشگاهی با دقت ۰/۱ میلی گرم

۷-۳-۵ نگه دارنده کیسه، مانند شکل ۱-الف پیوست (الف) که از آلومینیوم یا مواد مناسب دیگر ساخته شده است. همچنین می توان از نگه دارنده مشابه مناسب دیگری استفاده کرد. همچنین گیره هایی برای محکم کردن گوشه های کیسه ها.

۸-۳-۵ پی پت، با حجم ۵۰ میلی لیتری و ۱۰۰ میلی لیتر مطابق الزامات ISO648

۹-۳-۵ لوله های شیشه ای، با در سرسمباده ای، برای نگهداری محیط آزمون و آزمون ها. لوله هایی با قطر داخلی حدوداً ۳۵ میلی متر و طول از کف تا سر سمباده ای آن در محدوده ۱۰۰ میلی لیتر تا ۲۰۰ میلی متر باشد قابل پذیرش می باشد. به بخش ۸-۲ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ سال ۱۳۹۱ مراجعه کنید.

۱۰-۳-۵ آون، انکوباتور یا یخچال که بصورت ترمواستاتیکی کنترل شده و قادر به حفظ دما در محدوده  $5^{\circ}\text{C}$  تا  $60^{\circ}\text{C}$  و با رواداری تعیین شده در جدول ۲-ب استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ سال ۱۳۹۱ باشد.

هشدار- برای حداقل کردن صدمات ناشی از هر گونه اتلاف محیط آزمون قابل اشتعال، لوله ها و سل ها، در طول مدت آزمون، فضای داخلی آون، انکوباتور یا یخچال نباید هیچ المان گرمایی بدون حفاظ داشته باشد.

۱۱-۳-۵ ظرف های از جنس فولاد زنگ نزن، نیکل، پلاتین، آلیاژ پلاتین، طلا با قطر ۵۰ میلی متر تا ۹۰ میلی متر و با وزن حداکثر ۱۰۰ گرم برای تبخیر محیط آزمون و توزین باقی مانده می توان از ظروف شیشه، سرامیک های شیشه ای یا سرامیکی که ویژگی های سطح آنها به گونه ای است که اختلاف وزن ظرف ها پس از تبخیر هر محیط آزمون مشخص شده و بعد از تثبیت وزن در دسیکاتور در دو مرحله متوالی توزین بیش از ۰/۵ میلی گرم نباشد، استفاده کرد.

۱۲-۳-۵ حمام بخار، صفحه داغ، دستگاه تقطیر یا تبخیر کننده چرخشی برای تبخیر محیط آزمون در پایان مدت آزمون

۱۳-۳-۵ دسیکاتور محتوی سیلیکاژل یا کلرید کلسیم خشک

۱۴-۳-۵ دستگاه دوخت حرارتی یا فشاری برای استفاده در شکل دهی کیسه ها

۱۵-۳-۵ استوانه های مدرج با حجم ۱۰۰ میلی لیتر مطابق با الزامات ISO 4788

۵-۳-۱۶ ترمومتر یا تجهیزات الکترونیکی اندازه گیری دما با ترموکوپل که قابلیت اندازه گیری دما در محدوده  $5^{\circ}\text{C}$  تا  $60^{\circ}\text{C}$  با دقت  $0.1$  درجه سلسیوس

#### ۵-۴ آماده سازی آزمون ها

آزمون ها را مطابق بند ۷ استاندارد 2002: EN1186-7 آماده کنید.

#### ۵-۵ روش آزمون

**یادآوری -** قبل از آغاز آزمون مهاجرت با استفاده از روش کیسه باید مقاومت مواد آزمون در برابر مواد مشابه فرار کنترل شود. کیسه باید آماده شده و با مواد مشابه پر گردد و وزن کیسه قبل و بعد از پر شدن تعیین گردد. کیسه باید در دمای اتاق و در یک هود نگه داری شود. پس از ۴۸ ساعت کیسه و محتویات آن دوباره وزن می شود. اگر کاهش وزن بیش از ۱ درصد از وزن اولیه مواد مشابه فرار در کیسه باشد، به دلایل ایمنی روش کیسه نباید مورد استفاده قرار گیرد.

#### ۵-۵-۱ تماس با محیط آزمون

سه لوله شیشه ای بردارید با استفاده از استوانه مدرج مقدار  $2 \pm 100$  میلی لیتر از محیط آزمون را در هر لوله بریزید و در لوله ها را محکم کنید. اگر از روش تبخیر استفاده می کنید در دو لوله دیگر با استفاده از استوانه مدرج مقدار  $2 \pm 120$  میلی لیتر از محیط آزمون برای تهیه نمونه شاهد بریزید. اگر از روش تقطیر استفاده می کنید. در دو لوله دیگر با استفاده از استوانه مدرج مقدار  $2 \pm 100$  میلی لیتر از محیط آزمون برای تهیه نمونه شاهد بریزید. در یکی از لوله های محتوی  $120$  میلی لیتر از محیط آزمون یک ترمومتر یا ترموکوپل قرار دهید سپس در هر پنج لوله را محکم ببندید. هر پنج لوله و نگه دارنده کیسه را در آون، انکوباتور یا یخچالی که به طور ترموستاتیکی کنترل می شود و در دمای آزمون تنظیم شده است قرار دهید تا دمای محیط آزمون به دمای آزمون برسد. نگه دارنده کیسه را از آون، انکوباتور یا یخچالی که به طور ترموستاتیکی کنترل می شود خارج کرده و کیسه های آزمون ها را در فاصله های آن قرار دهید.

سه لوله محتوی  $100$  میلی لیتر محیط آزمون را از آون، انکوباتور یا یخچالی که به طور ترموستاتیکی کنترل می شود خارج کرده و با استفاده از پیپت مقدار کافی از محیط آزمون را برای پر نمودن کیسه بریزید. این مقدار باید در حدود  $100$  میلی لیتر باشد اما برای نمونه های ضخیم / مواد نیمه سخت مقدار محیط آزمون می تواند از این کمتر باشد. از گوشه باز یکی از کیسه ها یک ترمومتر یا ترموکوپل وارد کنید و گوشه کیسه ها را از سه طرف با گیره محکم کنید. اگر همه محیط آزمون برای پر کردن کیسه مورد استفاده قرار نگیرد لوله و باقیمانده محتویات آن را نگه دارید. حجم محیط آزمون باقی مانده را اندازه گیری و ثبت نمایید. سطح کیسه در تماس با محیط آزمون و سطح خارجی کل کیسه را پس از پیرایش مواد اضافی اندازه گیری و ثبت نمایید. این قسمت از عملیات باید در کمترین زمان انجام شود تا از اتلاف گرمایی بیمورد جلوگیری شود. کیسه ها را قبل از گذاشتن در آون از نظر وجود نشستی بدقت کنترل کنید.

نگه دارنده کیسه محتوی کیسه های آزمون را مجدداً داخل آون، انکوباتور یا یخچالی که به طور ترموستاتیکی کنترل می شود و در دمای آزمون تنظیم شده است قرار دهید. دما را مشاهده و ثبت کنید و بگذارید تا کیسه ها و

لوله به مدت زمان معین با در نظر گرفتن حدود رواداری تعیین شده در جدول ۱-ب تارسیدن دمای محیط آزمون در کیسه هابه دمای تعیین شده طبق رواداری تعیین شده در جدول ۲-ب استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ سال ۱۳۹۱ بمانند.

**هشدار ۱-** ایزو اکتان و اتانول هر دو حلال های فرار و قابل اشتعال هستند. دقت کنید لوله ها به خوبی محکم شده باشند و کیسه ها در گوشه ها به خوبی بسته شوند تا از فراریت حلال به داخل آون، انکوباتور و یخچال و تولید مخلوط قابل انفجار جلوگیری شود.

**هشدار ۲-** به دلایل ایمنی در یک آون آزمون های مربوط به بیش از یک نمونه را قرار ندهید.

**هشدار ۳-** کیسه ها و لوله ها را در یک ظرف چکه گیر که قابلیت نگه داری تمام حجم مواد مشابه فرار را در صورت وقوع حادثه داشته باشد. قرار دهید.

**هشدار ۴-** برای کاهش صدمات ناشی از ماهیت قابل اشتعال و فرار دو حلال حداکثر دمای آزمون  $60^{\circ}\text{C}$  می باشد. آزمون ها را در دمای بیش از  $60^{\circ}\text{C}$  انجام ندهید.

**یادآوری-** برای زمان تماس بیش از ۲۴ ساعت، پایش دمای حمام هوا، آون، انکوباتور یا یخچال که بصورت ترموستاتیکال کنترل می شوند به جای دمای مشابه قابل پذیرش می باشد.

نگه دارنده کیسه و لوله های محتوی محیط آزمون شاهد را از آون، انکوباتور یا یخچال که بصورت ترموستاتیکال کنترل می شوند بردارید. اگر نشستی مشهودی در یکی از کیسه ها اتفاق بیافتد آزمون اعتبار نداشته و باید با استفاده از کیسه های تازه تکرار گردد.

اگر نشستی مشهودی در هر کدام از سه کیسه اتفاق نیافتد روش را مطابق بند ۵-۵-۲ این استاندارد ادامه دهید.

#### ۵-۵-۲ تعیین مواد مهاجرت کننده

مواد مهاجرت کننده را مطابق بند ۷-۲ استاندارد EN1186-7:2002 تعیین کنید.

**هشدار -** ایزو اکتان و اتانول هم حلال های فرار و قابل اشتعال هستند. هنگام تبخیر این محیط های آزمون مراقب باشید بخارات با منبع آتشزا تماس نداشته باشد بخصوص وقتیکه از صفحه داغ برای انجام تبخیر استفاده می کنید. توصیه می شود تبخیر زیر هود انجام شود.

#### ۵-۶ بیان نتایج

نتایج را مطابق با بند ۸ از EN1186-7:۲۰۰۲ محاسبه کنید.

#### ۵-۷ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل موارد ذیل باشد :

الف- روش آزمون مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۴-۱۳۷۳۷

ب- همه اطلاعات لازم برای شناسایی کامل نمونه مانند نوع شیمیایی، تامین کننده، علامت تجاری، درجه، شماره ساخت، ضخامت

پ- شرایط زمانی و دمایی تماس با محیط آزمون

ت- انحراف از روش تعیین شده و دلایل آن

ث- نتیجه هر آزمون منفرد و میانگین نتایج بر حسب میلی گرم باقی مانده در دسی متر مربع سطح نمونه

ج- توضیحات مرتبط با نتایج آزمون شامل سطح کیسه در تماس، سطح خارجی کلی کیسه پس از پیرایش مواد اضافی و حجم محیط آزمون باقی مانده

## ۶ روش پر کردن کالا

### ۱-۶ اصول روش

جرم باقی مانده غیر فرار پس از تبخیر محیط آزمون پس از غوطه وری، به عنوان مهاجرت کل مواد غیر فرار از یک نمونه مواد و کالاهای پلاستیکی به محیط آزمون، تعیین می شود.

انتخاب شرایط آزمون بوسیله شرایط کاربرد طبق بند ۶ و ۷ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷-۱۳۹۱ سال ۱۳۹۱ تعیین می شود.

آزمونه ها با محیط آزمون پر کنید و در مدت زمان تعیین شده، در دمای تنظیم شده نگه داری کنید. در انتهای دوره آزمون محیط آزمون از هر یک از آزمونه ها بطور کامل خارج می شود. محیط آزمون تا خشک شدن، تبخیر می شود. جرم باقی مانده غیر فرار بصورت وزنی تعیین شده و بر حسب میلی گرم در دسی متر مربع سطح آزمونه در تماس با محیط آزمون یا میلی گرم کاهش در هر کیلوگرم محیط آزمون بیان می شود. مهاجرت کل بصورت میانگین سه محاسبه روی سه آزمونه جداگانه گزارش می گردد.

### ۲-۶ مواد و واکنشگرها

۱-۲-۶ ایزو اکتان (۲،۲،۴ تری متیل پنتان) با خلوص ۹۸/۵ درصد (حجمی/حجمی) یا بالاتر، CAS NO 540-84-1

۲-۲-۶ محلول آبی ۹۵ درصد (حجمی/حجمی)، اتانول با خلوص ۹۶ درصد (حجمی/حجمی) یا بالاتر

هشدار - هر دو این حلال ها قابل اشتعال هستند. دقت نمایید در طول مدت جابجایی از تماس با منابع آتش را اجتناب نمایید.

### ۳-۶ وسایل

۱-۳-۶ ترازوی آزمایشگاهی با دقت ۰/۱ میلی گرم

۲-۳-۶ پارچه بدون پرز

۳-۳-۶ بالن دردار با حجم ۲ لیتر

۴-۳-۶ مهره های شیشه ای با قطر ۲ میلی لیتر تا ۳ میلی متر

۵-۳-۶ آون، انکوباتور یا یخچال با کنترل ترمواستاتیکی و قابلیت حفظ دما در محدوده  $5^{\circ}\text{C}$  تا  $60^{\circ}\text{C}$  و با

رواداری تعیین شده در جدول ۲-ب استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷۳-۱۳۹۱ سال ۱۳۹۱

**هشدار** - برای کاهش صدمات ناشی از هر گونه اتلاف محیط آزمون قابل اشتعال از بالن و آزمون‌ها، فضای داخلی آون، انکوباتور یا یخچال نباید هیچ عنصر گرمایی داشته باشد.

**۶-۳-۶ ظرف های** از جنس فولاد زنگ نزن، نیکل، پلاتین، آلیاژ پلاتین، طلا با قطر ۵۰ میلی متر تا ۹۰ میلی متر و با وزن حداکثر ۱۰۰ گرم برای تبخیر محیط آزمون و توزین باقی مانده می توان از ظروف شیشه، سرامیک های شیشه ای یا سرامیکی که ویژگی های سطح آنها به گونه ای است که اختلاف وزن ظرف ها پس از تبخیر هر محیط آزمون مشخص شده و بعد از تثبیت وزن در دسیکاتور در دو مرحله متوالی توزین بیش از ۰/۵ میلی گرم نباشد، استفاده کرد.

**۶-۳-۷ حمام بخار،** صفحه داغ، دستگاه تقطیر یا تبخیر کننده چرخشی برای تبخیر محیط آزمون در پایان مدت آزمون

**۶-۳-۸ دسیکاتور** محتوی سیلیکاژل یا کلرید کلسیم خشک

**۶-۳-۹ بشر** ۲۵۰ میلی لیتر

**۶-۳-۱۰ پی پت،** با حجم ۲۰۰ میلی لیتر طبق الزامات ISO648

**۶-۳-۱۱ ترمومتر** یا تجهیزات الکترونیکی اندازه گیری دما با ترموکوپل که قادر به اندازه گیری دما در محدوده  $5^{\circ}\text{C}$  تا  $60^{\circ}\text{C}$  با دقت ۰/۱ درجه سلسیوس باشد.

**۶-۴ آماده سازی آزمون ها**

آزمون ها را مطابق بند ۷ استاندارد BS EN1186-9:2002 آماده کنید.

**۶-۵ روش آزمون**

**یادآوری** - قبل از آغاز آزمون مهاجرت با استفاده از روش پر کردن باید مقاومت مواد آزمون در برابر مواد مشابه فرار کنترل شود. برای این منظور کالا باید با مواد مشابه پر گردد و در یک ظرف شیشه ای مانند دسیکاتور قرار داده شود و به مدت دو برابر مدت زمان تماس ( حداکثر تا ۴۸ ساعت ) در دمای مورد نیاز نگه داری شود. تغییر شکل کالا یا ظرف را تحت نظر بگیرید. اگر هیچ تغییر شکلی مشاهده نشد، روش تماس را با استفاده از کالای تازه انجام دهید.

**۶-۵-۱ تماس با محیط آزمون**

هر کالای ساخته شده با آزمون را با استفاده از یک کد شناسایی علامت بزنید. در یک بالن دردار به مقدار کافی از محیط آزمون برای پر شدن سه آزمون بریزید و در صورت نیاز آن را پیش گرم کنید. دو نمونه خالی به عنوان شاهد تهیه کنید و در آون، انکوباتور یا یخچال که بصورت ترموستاتیکال کنترل می شوند و در دمای آزمون تنظیم شده است قرار دهید و بگذارید تا به دمای آزمون برسد.

بالن محتوی محیط آزمون را از انکوباتور یا یخچال که بصورت ترموستاتیکال کنترل میشود، بردارید. سه آزمون را با محیط آزمون تا ۰/۵ سانتی متری لبه آن پر کنید. اگر ظرف حجم اسمی معینی از محتوی دارد. به بند ۹-۲ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷-۱۳۹۱ مراجعه کنید.

یک ترمومتر یا ترموکوپل را در یکی از آزمون‌ها قرار دهید و همه آزمون‌ها را پوشانده و با یک ماده بی اثر برای جلوگیری از تبخیر، آب بندی کنید. باقی مانده محیط آزمون در بالن را نگه دارید. این قسمت از عملیات باید برای جلوگیری از اتلاف حرارتی محیط آزمون در کمترین زمان انجام شود.

**هشدار ۱-** پوشاندن کالاهای پر شده از نظر ایمنی بسیار مهم است. به علت وجود انواع مختلفی از کالاها، ارائه یک دستورالعمل برای پوشاندن در کالاهای قابل پر شدن غیر ممکن می باشد. در بسیاری از موارد فویل آلومینیوم بهتر عمل کرده است. همچنین، ترکیبی از صفحات شیشه ای با فویل آلومینیوم می تواند مورد استفاده قرار گیرد. سطح باز ظروفي مانند بطری ها و فنجان ها به سادگی با لفاف بندی دقیق با فویل آلومینیومی پوشانده می شود. کالاهای با سطح باز بزرگ همچون سینی یا بشقاب، باید با یک صفحه شیشه ای با اندازه مناسب پوشانده شود. سپس کالا و پوشش باید روی یک صفحه از فویل آلومینیوم گذاشته شود که این فویل، اطراف و روی کالا و صفحه شیشه ای را می پوشاند. در این روش یک کیسه ساخته می شود که از تبخیر مواد مشابه غذایی جلوگیری کرده یا آن را تا حد قابل قبولی کاهش می دهد. برای قرار دادن ترموکوپل روی صفحه شیشه ای لازم است یک سوراخ روی صفحه ایجاد شود. اندازه سوراخ به اندازه ای باشد که بتوان درپوش پلی تترا فلئورو اتیلن با ترموکوپل را در خود بپذیرد.

**هشدار ۲-** به دلایل ایمنی یک آون را با آزمون‌های بیش از یک نمونه پر نکنید. در مواردیکه ظرفیت کالا بالا می باشد آزمون‌ها باید هم زمان در یک آون گذاشته شوند.

**هشدار ۳-** در صورت امکان کالا را در یک ظرف چکه گیر که قابلیت نگهداری کل حجم ماده مشابه فرار را در صورت وقوع حادثه داشته باشد، قرار دهید.

آزمون‌ها و محیط آزمون را در یک آون، انکوباتور یا یخچال که بصورت ترموستاتیکال کنترل می شوند و در دمای آزمون تنظیم شده است، قرار دهید. دما را مشاهده و ثبت کرده و بگذارید آزمون‌ها و بالن محتوی محیط آزمون، پس از آنکه به دمای در محدوده رواداری تعیین شده در جدول ۲-ب رسیدند برای مدت آزمون و طبق رواداری تعیین شده در جدول ۱-ب استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷-۱۳۹۱ قرار گیرند.

**هشدار ۴-** برای کاهش صدمات ناشی از مواد فرار و محیط قابل اشتعال دو حلال، حداکثر دمای آزمون  $60^{\circ}\text{C}$  می باشد. آزمون‌ها را در دمای بیش از  $60^{\circ}\text{C}$  انجام ندهید.

**یادآوری -** برای زمان تماس بیش از ۲۴ ساعت، پایش دمای حمام هوا آون، انکوباتور یا یخچال که بصورت ترموستاتیکال کنترل می شوند به جای دمای نمونه قابل پذیرش می باشد.

#### ۶-۵-۲ تعیین مواد مهاجرت کننده

مواد مهاجرت کننده را طبق بند ۷-۲ از استاندارد BS EN1186-9:2002 تعیین کنید.

**هشدار -** ایزو اکتان و اتانول هر دو، حلال های فرار و قابل اشتعال هستند. هنگام تبخیر این محیط های آزمون مراقب باشید بخارات با منبع آتش زا تماس نداشته باشد بخصوص وقتیکه از صفحه داغ برای انجام تبخیر استفاده می کنید. توصیه می شود تبخیر زیر هود انجام شود.

#### ۴-۶ بیان نتایج

نتایج را مطابق بند ۸ استاندارد BS EN1186-9 محاسبه کنید.

#### ۴-۷ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل موارد ذیل باشد. به بند ۱۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ مراجعه کنید

الف- روش آزمون مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۴-۱۳۷۳۷

ب- همه اطلاعات لازم برای شناسایی کامل نمونه مانند نوع شیمیایی، تامین کننده، علامت تجاری، درجه، شماره ساخت، ضخامت

پ- شرایط زمانی و دمایی تماس با محیط آزمون

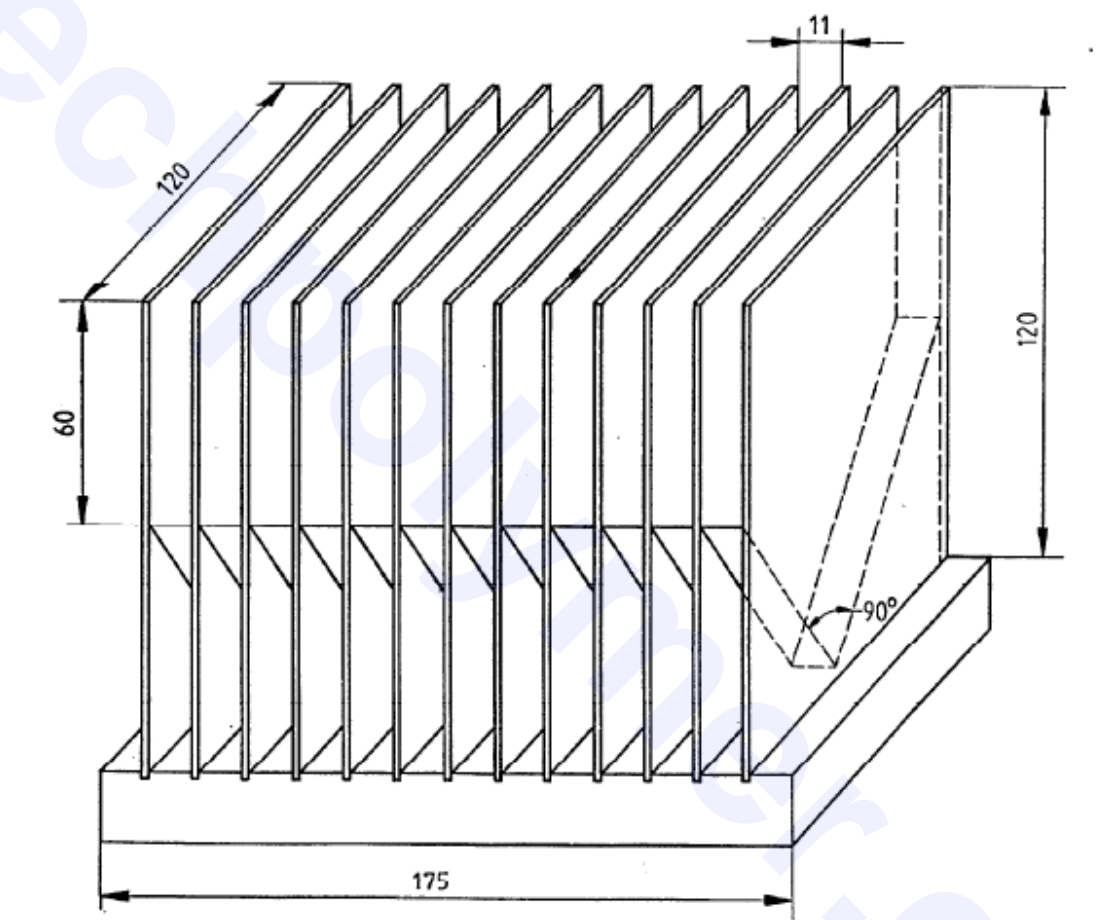
ت- انحراف از روش تعیین شده و دلایل آن

ث- نتیجه هر آزمون منفرد و میانگین نتایج بر حسب میلی گرم باقی مانده در دسی متر مربع سطح نمونه

ج- توضیحات مرتبط با نتایج آزمون



پیوست الف  
(اطلاعاتی)  
نمونه ای از نگه دارنده کیسه



(اندازه ها بر حسب میلی متر می باشد)

شکل-الف-۱ - نگه دارنده کیسه