



جمهوری اسلامی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شماره استاندارد ایران

۷۲۴۲



پلاستیک ها - تعیین اثرات غوطه وری در

مایعات شیمیایی - روشهای آزمون

چاپ اول

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) میباشد.

تدوین استاندارد در رشته های مختلف توسط کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت میگیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف

کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمانهای دولتی باشد. پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال میشود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمانهای علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره ((۵)) تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل میگردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد میباشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی استفاده می نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون به منظور 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 استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آنها اجباری نماید.

همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی کنندگان سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالیبره کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می نماید. ترویج سیستم بین المللی یکاها، کالیبراسیون وسایل سنجش تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد.

کمیسیون استاندارد "پلاستیک ها - تعیین اثرات غوطه وری در مایعات شیمیایی - روشهای آزمون"

رئیس	سمت یا نمایندگی
شریف پور، فرشید (فوق لیسانس شیمی تجزیه)	مدیر تولید شرکت همگام
ابراهیم، الهام (لیسانس شیمی)	مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی
اعضاء	
جمشیدی گهری، فرشاد (لیسانس شیمی)	شرکت آب و فاضلاب

حبیبی، سکینه (دکتری شیمی)	دانشگاه صنعتی اصفهان
کوهی، بابک (فوق لیسانس شیمی)	مدیر فنی شرکت برفاب
صحرانشین، زهرا (فوق لیسانس شیمی)	پژوهشگاه معلم شهرکرد
طاهری، آذر (لیسانس مهندسی شیمی)	مدیر فنی شرکت چینی همگام
طلوعی، شهلا (لیسانس مهندسی پلیمر)	موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی
علیمحمدی، بهروز (فوق لیسانس ریاضی)	موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی
قاسمی، شهناز (لیسانس شیمی)	دانشجوی دانشگاه تبریز
نیکخواه دهکردی، افسانه (لیسانس شیمی)	مسؤل کنترل کیفیت شرکت کولاک
نصراصفهانی، مجتبی (فوق لیسانس شیمی)	موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
نجات دهکردی، مریم (فوق لیسانس شیمی فیزیک)	مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

فهرست مندرجات

د	پیش گفتار
۱	۱- هدف و دامنه کاربرد
۱	۲- مراجع الزامی
۲	۳- اساس کار
۲	۴- ویژگیهای عمومی و روشهای اجرای آزمون
۷	۵- تعیین تغییر در جرم، ابعاد یا ظاهر
۱۶	۶- تعیین تغییر در خواص فیزیکی دیگر
۱۸	۷- گزارش آزمون
۱۹	پیوست الف - انواع مایعات آزمون
۲۳	پیوست ب - یادآوری هایی برای جذب رطوبت توسط آزمونهای پلاستیکی در تعادل با شرایط تثبیت آزمون

پیش گفتار

استاندارد "پلاستیکها - تعیین اثرات غوطه وری در مایعات شیمیایی - روشهای آزمون" که پیش نویس آن توسط کمیسیونهای مربوط تهیه و تدوین شده و در دویست و نود چهارمین جلسه کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۸۲/۱۱/۱۹ مورد تأیید قرار گرفته، اینک به استناد بند ۱ ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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 هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استاندارد ارائه شود، در هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ملی ایران باید همواره از آخرین تجدید نظر آنها استفاده کرد.

در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه، در حد امکان بین این استاندارد و استانداردهای بین المللی و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود.

منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد به کار رفته به شرح زیر است:

ISO 175-1999: Plastics-Methods of test for the determination of the effects of immersion in liquid chemicals

مقدمه

به علت کاربردهای متنوع، پلاستیکها دائما در تماس با مایعاتی مانند فرآورده های شیمیایی، سوخته های موتوری، روان کننده ها و احتمالا بخار این فرآورده ها، قرار می گیرند. یک ماده پلاستیکی تحت اثر مایع، ممکن است در معرض چندین پدیده که به طور همزمان رخ می دهد، واقع شود. از یک طرف ممکن است جذب مایع و استخراج اجزاء قابل حل در مایع رخ بدهد و از طرف دیگر ممکن است یک واکنش شیمیایی، ناشی از تغییر عمده در خواص پلاستیک، رخ دهد. برای تعیین درجه شبکه ای شدن، نسبت تورم تعادلی پلیمر مشبک^۱ در مایعی که حلال مخصوص آن پلیمر در حالت غیر مشبک است، اندازه گیری می شود.

به منظور مقایسه بین مواد مختلف، رفتار پلاستیکها در حضور مایعات می تواند فقط تحت شرایط ثابت اختیاری تعیین شود. انتخاب شرایط آزمون (طبیعت مایع، دما و زمان غوطه وری)، همانند انتخاب خواصی که تغییراتشان اندازه گیری می شوند، به کاربرد نهایی پلاستیکهای تحت آزمون بستگی دارد.

امکان برقراری ارتباط مستقیم بین نتایج تجربی و رفتار پلاستیک مورد استفاده وجود ندارد. این آزمونها، مقایسه رفتار مواد پلاستیکی مختلف تحت شرایط مشخص را امکان پذیر می سازد، بنابراین ارزیابی اولیه رفتارشان را در ارتباط با گروهی از مایعات معین میسر می سازد.

یادآوری - تعیین مقدار آب جذب شده، به دلیل اهمیت ویژه آن، در استاندارد ملی^۲ بررسی می شود استاندارد حاضر زمانی تاثیر آب را مورد بررسی قرار می دهد که باعث تغییرات در ابعاد و خواص فیزیکی پلاستیک شود

^۱ - crosslinked

^۲ - تا زمان تدوین این استاندارد به استاندارد Iso 62 مراجعه کنید

پلاستیک ها - تعیین اثرات غوطه وری در مایعات شیمیایی - روشهای آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

- ۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد تعیین روش در معرض قرار دادن آزمون‌های پلاستیکی با مایعات شیمیایی بدون دخالت هر عامل خارجی است. همچنین روشهایی برای تعیین تغییر در خواص ناشی از غوطه وری را ارائه می‌کند. این استاندارد ترک ناشی از تنش محیطی^۱ (ESC) را در بر نمی‌گیرد.
- ۱-۲ این استاندارد فقط آزمونهای مربوط به غوطه وری کامل سطح آزمون را در بر می‌گیرد^۲.
- ۱-۳ این استاندارد برای همه پلاستیکهای جامد به شکل مواد روزن رانی یا قالبگیری^۴ صفحه، لوله، میله یا ورق های با ضخامت بیشتر از ۰/۱ میلی متر کاربرد دارد و برای مواد پلاستیکی سلولی (متخلخل) کاربرد ندارد.

۲ مراجع الزامی

- مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آن ها ارجاع داده شده است. به این ترتیب آن مقررات، جزئی از این استاندارد محسوب می‌شود. در مورد مراجع □ دارای تاریخ چاپ و / یا تجدید نظر، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست. مع هذا بهتر است کاربران ذینفع این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه ها و تجدید نظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و / یا تجدید نظر، آخرین چاپ و / یا تجدید نظر آن مدارک ارجاع داده شده، مورد نظر است.
- استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است.
- ۲-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۱۷، شرایط محیطی استاندارد برای آماده سازی و آزمون پلاستیکی

2-2 ISO 62:1999, *Plastics-Determination of water absorption*

2-3 ISO 293:1986, *Plastics- compression moulding test specimens of thermoplastic materials.*

2-4 ISO 294-3:1996, *Plastics- Injection moulding of test specimens of thermosetting materials.*

2-5 ISO 295:1991, *Plastics – Compression moulding of test specimens of thermosetting materials*

2-6 ISO 1817:1999, *Rubber , Vulcanized- Determination of the effect of liquids*

2-7 ISO 2818:1994, *Plastics-Preparation of test specimens by machining.*

^۱ - Environment stress cracking

^۲- اگر چه این بحث در این استاندارد بررسی نمی‌شود اما جالب است بدانیم، در خصوص مایعات فرار، آزمون را در فاز گازی بالای مایع نگه داشته و ظرف را کاملاً بسته و آن را در دمای آزمون قرار می‌دهیم

^۳ - Wetting

^۴ - Moulding and extrusion materials

- 2-8 ISO 3126:1974, *Plastics pipe-Measurment of dimensions.*
 2-9 ISO 3205:1976, *Prefered test temperatures*
 2-10 ISO4582:1998, *Plastics-Determination of changes in colour and variations in properties after exposure to daylight under glass, natural weathering or laboratory light sources.*
 2-11 IEC 60296:1992, *Specification for unused mineral insulating oils for transformers and switchgear.*

۳ اساس کار

آزمونه ها در مدت زمان و دمای معین به طور کامل در مایع آزمون غوطه ور می شوند. خواص آزمون ها قبل از غوطه وری و پس از خروج از مایع آزمون و خشک کردن، تعیین می شوند. در مورد خشک کردن آزمون، شناسایی اثرات مایع آزمون روی آزمون ها یکی پس از دیگری انجام می شود.

یادآوری- در این استاندارد مقایسه پلاستیک های مختلف در صورتی امکان پذیر است که نمونه های مورد استفاده هم شکل و هم اندازه (بخصوص از لحاظ ضخامت) و در صورت امکان، هم حالت (از نظر فشار درونی و سطح و غیره) باشند.

مواردی که تعیین می شوند به شرح زیر هستند:

الف- تغییر در جرم و ابعاد و ظاهر بلافاصله پس از خروج آزمون از مایع و پس از خروج از مایع و خشک کردن

ب- تغییر در خواص فیزیکی (مکانیکی، گرمایی، نوری و غیره) بلافاصله پس از خروج از مایع و خشک کردن

پ- تعیین مقدار مایع جذب شده

در صورت لزوم، حالت ماده را در حالی که تحت تاثیر مایع آزمون می باشد، مشخص کنید اندازه گیری ها بلافاصله پس از خروج از مایع انجام می شوند. زمانی که لازم باشد حالت ماده را پس از برطرف نمودن مایع آزمون، به شرطی که فرار باشد، مشخص کنیم، اندازه گیری ها بعد از خارج کردن آزمون و خشک کردن، انجام می شوند همچنین می توان اثر اجزاء قابل حل در حلال را مشخص نمود.

۴ ویژگیهای عمومی و روشهای اجرای آزمون

۴-۱ مایعات آزمون

۴-۱-۱ انتخاب مایع آزمون

اگر اطلاعاتی درباره رفتار یک پلاستیک در تماس با یک مایع معین مورد نیاز باشد، آن مایع را بعنوان مایع آزمون انتخاب کنید. مایع آزمون باید با خلوص تجزیه ای^۱ باشد.

مایعات شیمیایی صنعتی عموماً دارای ترکیب ثابتی نیستند. آزمون ها باید با استفاده از فرآورده های شیمیایی معین یا مخلوط آن ها انجام شود که حتی الامکان این مایعات نماینده فرآورده های تحت بررسی، از نظر تاثیر بر روی ماده پلاستیکی هستند. زمانی که مواد شیمیایی از نوع غیر آزمایشگاهی^۲ استفاده می شود، باید دارای تاییدیه میدا و تأیید کیفی باشند و باید دقت شود که فقط از یک سری ساخت برای همه اندازه گیری ها استفاده شود.

یادآوری- اگر انجام یک سری آزمون در یک مایع با ترکیب مشکوک مد نظر باشد، لازم است که همه نمونه های مایع را از همان ظرف بگیریم

¹ - Analytical quality

² - Technical - grade chemicals

۴-۱-۲ انواع مایعات آزمون

انواع مایعات آزمون در پیوست الف آورده شده است.

۴-۲ شرایط آزمون

۴-۲-۱ دماهای آزمون

دماهای مناسب آزمون به صورت زیر می باشند

الف- 23 ± 2 درجه سلسیوس

ب- 70 ± 2 درجه سلسیوس

اگر دمای خاصی مطابق با دمایی که پلاستیک باید در آن دما استفاده شود، مد نظر باشد این دما از دماهای مناسب ذکر شده در بند ۲-۹ انتخاب شود. یکی از دماهای ۰، ۲۰، ۲۷، ۴۰، ۵۵، ۸۵، ۹۵، ۱۰۰، ۱۲۵، ۱۵۰ درجه سلسیوس با رواداری ± 2 برای دماهای کوچکتر و مساوی ۱۰۰، و رواداری ± 3 برای دماهای ۱۰۵ تا دمای حداکثر ۲۰۰ درجه سلسیوس توصیه می شود.

در موارد خاص آزمون لوله های پلاستیکی، ممکن است از دمای ۶۰ درجه سلسیوس استفاده شود.

یادآوری ۱ - در مواردی که آزمون باید در دمای بالاتر از شرایط معمولی انجام شود، قرار دادن سری دیگری از آزمون ها در این دما به فاصله زمانی معادل زمان آزمون و اندازه گیری خواص آنها پس از قرار گرفتن در این شرایط مطلوب است به گونه ای که بتوان اثر دما را از اثر مایع متمایز نمود.

یادآوری ۲ - در مورد آزمون های طولانی مدت، آزمون های نگهداری شده در شرایط محیط در دمای ۲۳ درجه سلسیوس احتمالاً دچار تغییر در خواص می شوند، بنابراین آماده سازی یک سری آزمون اضافی یا شاهد برای مقایسه توصیه می شود.

۴-۲-۲ دمای اندازه گیری

دمای مورد نیاز برای تعیین تغییرات در جرم، ابعاد یا خواص فیزیکی 23 ± 2 درجه سلسیوس می باشد. اگر دمای غوطه وری با این دما اختلاف دارد، دمای آزمون را طبق بند ۴-۶-۳ به ۲۳ درجه سلسیوس برسانید.

۴-۳ زمان غوطه وری

زمان های غوطه وری ترجیحی به صورت زیر می باشند:

الف- ۲۴ ساعت برای آزمون کوتاه مدت

ب- یک هفته برای آزمون استاندارد (خصوصاً در دمای ۲۳ درجه سلسیوس)

پ- ۱۶ هفته برای آزمون طولانی مدت

اگر زمان های غوطه وری دیگری لازم شود، برای مثال اگر نیاز باشد آزمون ها را به عنوان تابعی از زمان انجام دهیم و منحنی این تغییرات را تا زمان تعادل رسم کنیم، توصیه می شود که برای زمانهای غوطه وری از مقیاس استاندارد زیر استفاده شود:

الف- ۱- ۲- ۴- ۸- ۱۶- ۲۴- ۴۸- ۹۶- ۱۶۸ ساعت

ب- ۲- ۴- ۸- ۱۶- ۲۶- ۵۲- ۷۸ هفته

پ- ۱/۵- ۲- ۳- ۴- ۵ سال

۴-۴ آزمون‌ها

با توجه به مورد اندازه گیری که بعد از غوطه وری انجام می شود (جرم، ابعاد، خواص فیزیکی) طبیعت و شکل ماده پلاستیکی (ورقه، فیلم، میله و غیره)، آزمون‌ها دارای شکل و ابعاد مختلفی خواهند بود. آزمون‌ها ممکن است مستقیماً با قالب گیری یا با ماشین کاری بدست آیند و سطوح برشی باید با ماشین کاری خوب پرداخت شوند و هیچ اثری از کربنیزه شدن^۱ که مربوط به روشهای آماده سازی است، نشان ندهند. برای نمونه های معین شده در بند ۵-۳-۱ و ۵-۳-۲، اندازه مناسب آزمون ۶۰×۶۰ میلیمتر مربع می باشد و ضخامت آزمون بسته به نوع ماده پلاستیکی، به صورت زیر است:

- برای ترمو پلاستیک ها ضخامت ترجیحی ۱ تا ۱/۱ میلی متر است

- برای ترکیبات قالب گیری آزمون طبق بند ۲-۴ می باشد.

- برای مواد نیمه ساخت، آزمون‌ها ترجیحاً باید بوسیله ماشین کاری طبق بند ۲-۷ آماده شوند و حداقل یک سطح اولیه دست نخورده باقی بماند.

- برای کامپوزیت ها، ضخامت ترجیحی حداقل ۲ میلی متر می باشد

یادآوری- به منظور تعیین اثر ضخامت بر روی تغییرات در جرم، ابعاد، ظاهر و مقدار مایع جذب شده

می توان از آزمون‌هایی با ضخامت کمتر یا بیشتر از یک میلی متر استفاده نمود

تعداد آزمون‌هایی که باید استفاده شود، در دستورالعمل مربوطه، معین خواهند شد. در صورت عدم وجود دستورالعمل معین، حداقل سه نمونه باید آزمون شود.

۴-۵ شرایط تثبیت آزمون

آزمون‌ها را در دمای ۲۳ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵۰ درصد طبق بند ۲-۱ قرار دهید

یادآوری- برای پلاستیک های خاص که سریع یا خیلی آهسته به تعادل دمایی یا تعادل رطوبتی می رسند، متناسب با مشخصات محصول، زمان تثبیت آزمون کوتاهتر یا بلندتری تعیین می شود (مطابق پیوست ب)

۴-۶ روش اجرای آزمون

۴-۶-۱ مقدار مایع آزمون

به منظور اجتناب از غلظت بالای مواد استخراج شده توسط مایع در طول دوره آزمون، مقدار مایع آزمون مورد استفاده حداقل ۸ میلی لیتر بر سانتی متر مربع از کل سطح آزمون می باشد و مایع آزمون باید آزمون را به طور کامل بپوشاند.

یادآوری- مقادیر متفاوتی از مایع ممکن است در استانداردهای بین المللی مربوطه گزارش شده باشد به عنوان مثال برای پلی وینیل کلرید سخت و لوله های پلی الفینی که میزان مواد قابل استخراج خیلی ناچیز است، مقدار مایع کمتری در استاندارد مربوطه مشخص شده است.

۴-۶-۲ نحوه قرار گرفتن آزمون‌ها

هر سری از آزمون‌ها را در یک ظرف مناسب مطابق بند ۵-۲ قرار دهید و آنها را به طور کامل در مایع آزمون غوطه ور کنید (در صورت لزوم از وزنه استفاده کنید) زمانیکه چندین ماده با ترکیب یکسان آزمون می شوند، می توان

^۱ -Carbonization

چندین سری آزمون را در یک ظرف قرار داد. اطمینان حاصل کنید که تنها بخش ناچیزی از سطح هر آزمون با سطوح دیگر آزمون ها یا با دیواره های ظرف یا با هر وزنه ای که استفاده می شود، تماس داشته باشد. در مدت آزمون مایع را بهم بزنید، بعنوان مثال ظرف حاوی مایع را حداقل یکبار در روز بچرخانید. اگر آزمون بیشتر از هفت روز طول کشید مایع را با مقدار معادلی از مایع اولیه هر هفت روز یکبار جایگزین کنید (رجوع شود به یادآوری ۲ بند ۴-۶-۳).

اگر مایع ناپایدار باشد مثل هیپوکلریت سدیم، مایع را به طور مداوم جایگزین کنید
یادآوری - اگر نور، مایع آزمون را تحت تاثیر قرار می دهد، توصیه می شود آزمون در تاریکی یا تحت شرایط نورانی معینی انجام شود.

در موارد خاص لازم است که ارتفاع سطح مایع بالای آزمون ها مشخص شود (به عنوان مثال اگر خطر اکسیداسیون وجود داشته باشد) یا حجم مایع جذب شده اندازه گیری شود. حجم جذب شده توسط آزمون، اختلاف بین حجم اولیه مایع و حجم باقیمانده مایع می باشد. دستگاه، اندازه گیری حجم مایع را امکان پذیر می سازد.

۴-۶-۳ شستشو و پاک کردن سطح آزمون

در پایان زمان غوطه وری، دمای آزمون ها را به دمای محیط برسانید، در صورت لزوم آنها را سریعاً به مقداری از مایع آزمون تازه در دمای اتاق انتقال دهید و بمدت ۱۵ الی ۳۰ دقیقه بگذارید بمانند. پس از اینکه آزمون ها از مایع آزمون بیرون آورده شدند، با استفاده از یکی از روشهای زیر آنها را شستشو دهید:

الف- آزمون هایی که در اسید، قلیا یا محلول های آبی دیگر غوطه ور شده بودند با آب تمیز شستشو دهید برای عامل های نم گیر مانند اسید سولفوریک غلیظ که حتی پس از شستشو به صورت جذب شده بر سطح آزمون ها باقی می ماند، لازم است که روش های متداول برای اجتناب از جذب رطوبت قبل و در حین عمل توزین به کار گرفته شود.

ب- برای آزمون هایی که از مایعات آلی نامحلول در آب و غیر فرار بیرون آورده می شوند ، شستشو با حلال غیر فعال^۱ فرار مانند نفتای سبک، انجام می شود.

آزمون ها را با کاغذ صافی یا پارچه بدون کرک پاک کنید.

یادآوری ۱ - در مورد آزمون های غوطه ور در مایعات فرار مانند استون یا الکل در دمای محیط، شستن و پاک کردن نیاز نیست

یادآوری ۲ - در صورت لزوم می توان مایع آزمون را در انتها مورد بررسی قرار داد، این بررسی می تواند یک آزمون ساده چشمی و یا اندازه گیری حجم یا جرم مایع جذب نشده یا انجام آزمون دقیق تر تیتراسیون باشد (البته این آزمون برای مواردیکه مایع تعویض می شود بی معنی است)

۴-۷ بیان نتایج

۴-۷-۱ بیان عددی

علاوه بر بیان مقادیر اندازه گیری شده قبل و پس از غوطه وری می توان کمیت مورد اندازه گیری پس از غوطه وری را بصورت درصدی از کمیت مورد اندازه گیری قبل از غوطه وری نیز طبق فرمول زیر بیان نمود.

¹ - Non- aggressive

X₁ مقدار کمیت قبل از غوطه وری

$$\frac{x_2}{x_1} \times 100$$

X₂ مقدار کمیت پس از غوطه وری (به استثنای موارد تغییرات در جرم)

۴-۷-۲ بیان نموداری^۱

در مواردی که اندازه گیریها تابعی از زمان هستند، توصیه می شود نمودار آنها رسم شود. مقادیر بدست آمده (که مقدار اولیه را نیز شامل می شود) یا تفاوت مقادیر بر حسب زمان غوطه وری به عنوان محور طول رسم می شود. همچنین به منظور کم کردن مقیاس غوطه وری- زمان، می توان از مقیاس لگاریتمی زمان^۲ یا جذر زمان^۳ استفاده نمود. نمودار لگاریتمی دوگانه پیشنهاد شده در بند ۲-۲ برای رسم جرم یا حجم مایع جذب شده بر حسب زمان غوطه وری امکان تعیین غلظت در حالت اشباع و ضریب نفوذ در زمان های غوطه وری کوتاه مدت را با تبعیت از قانون فیک فراهم می کند.

۵ تعیین تغییرات در جرم و/یا ابعاد و/یا ظاهر

۱-۵ کلیات

در صورت لزوم، اندازه گیری ها می تواند روی نمونه های مشابه انجام گیرد. حداقل سه آزمون باید استفاده شود و شناسایی ها بر روی این آزمون ها انجام شود

۲-۵ وسایل مورد نیاز

۱-۲-۵ برای تمامی آزمونها

۱-۱-۲-۵ بشرها

باید دارای ابعاد مناسب، دربهای محکم و دارای مبرد^۴ برای مایع آزمون فرار یا مایعاتی که بخار آزاد می کنند، باشند. وسایل باید نسبت به اثرات خوردگی مایع های مورد استفاده مقاوم باشد. زمانی که آزمون ها در دمایی بالاتر از دمای محیط انجام می شوند، به منظور کاهش میزان تبخیر مایع از بشرهایی استفاده شود که کاملاً آببندی و محکم شوند.

۲-۱-۲-۵ محفظه

محفظه ای که با استفاده از ترموستات، دمای آزمون را ثابت نگاه دارد. در صورتیکه آزمون ها در دماهای بالا با مایعات فرار انجام می شوند، باید خروجی جهت تخلیه بخار تعبیه گردد.

۳-۱-۲-۵ دماسنج

دماسنج ها باید دارای گستره و دقت لازم باشند

۴-۱-۲-۵ گرمخانه^۵ تهویه دار

در صورت لزوم، قادر به نگهداری آزمون در دمای خشک شدن موردنظر باشد. در صورت عدم وجود دستور العمل مشخص از آون با دمای 50 ± 2 درجه سانتیگراد استفاده کنید.

¹ - Graphical expression

² - Log t

³ - $t^{0.5}$

⁴ -condenser

⁵ -oven

۲-۲-۵ برای تعیین تغییرات جرم

۱-۲-۲-۵ بطری توزین

۲-۲-۲-۵ ترازو

ترازو باید با دقتی در حدود یک میلی گرم برای آزمون‌هایی با جرم یک گرم یا بزرگتر و دقت ۰/۱ میلی گرم برای آزمون‌هایی با جرم کوچکتر از یک گرم باشد.

۳-۲-۵ برای تعیین تغییرات ابعادی و تغییرات حجمی

۱-۳-۲-۵ ریزسنج دیجیتالی

دارای سندان مسطح و دقت ۰/۰۱ میلی متر

۲-۳-۲-۵ کولیس^۱

با قابلیت اندازه‌گیری و با دقت ۰/۱ میلی متر

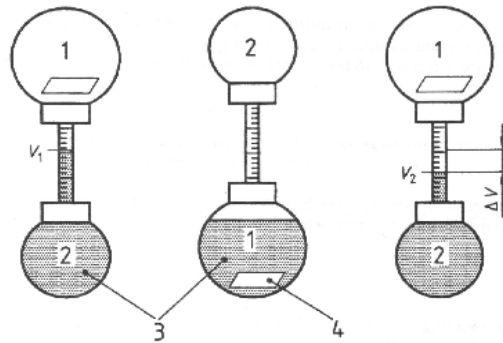
۳-۳-۲-۵ استوانه شیشه‌ای مدرج

برای اندازه‌گیری حجم اولیه آزمون

۴-۳-۲-۵ وسیله غوطه‌وری آزمون‌ها

این وسیله شامل دو حباب شیشه‌ای می‌باشد که توسط یک لوله موئین مدرج به هم متصل و کاملاً آب بندی شده است (شکل ۱ الف) و قادر به تعیین حجم مایع باقی مانده می‌باشد [مرجع ۱].

برای شروع غوطه‌وری دستگاه را حدود ۱۸۰ درجه چرخانیده به طوری که آزمون درون حباب شماره یک، در مایع غوطه‌ور شود (شکل ۱ ب). برای تعیین حجم مایع باقیمانده دستگاه به حالت اولیه برگردانده شده، مایع به حباب دوم می‌ریزد و تغییر حجم مایع، از مقیاس روی لوله موئین خوانده می‌شود (شکل ۱ پ). پس از خواندن حجم، دستگاه به حالت اولیه چرخانده و غوطه‌وری ادامه پیدا می‌کند.



پ

ب

الف

شکل ۱: وسیله غوطه‌وری آزمون‌ها (۱: حباب ۱، ۲: حباب ۲، ۳: مایع، ۴: آزمون)

۳-۵ آزمون‌ها

به بند ۴-۴ رجوع شود

^۱ - Calliper gauge

۱-۳-۵ مواد قالب گیری شده

آزمونه ها باید به شکل مربع با طول لبه 60 ± 1 میلی متر و ضخامت بین ۱ تا $1/1$ میلی متر باشند. این آزمونه ها باید تحت شرایط معین (طبق ویژگی تولید مناسب یا طبق توصیه سازنده) قالب گیری شوند.

یادآوری ۱ - اصول کلی تهیه آزمونه های قالب گیری شده در بندهای ۲-۳، ۲-۴ و ۲-۵ شرح داده شده است.

یادآوری ۲ - آزمونه مربعی شکل با ابعاد 50×50 میلی متر مربع به ضخامت ۴ میلی متر با توافق طرفین استفاده می شود. استفاده از آزمونه دارای ضخامت ۴ میلی متر، زمان مورد نیاز برای رسیدن به تعادل را ۱۶ بار نسبت به آزمونه های دارای ضخامت ۱ میلی متر افزایش خواهد داد.

۲-۳-۵ آمیزه های اکستروژنی

آزمونه ها باید به شکل مربع با طول لبه 60 ± 1 میلی متر و ضخامت ۱ تا $1/1$ میلی متر باشند. آزمونه ها از ورقه هایی با این ضخامت (طبق ویژگیهای تولید مناسب یا طبق توصیه سازنده مواد) بریده می شوند.

یادآوری - آزمونه مربعی با ابعاد 60×60 میلیمتر مربع و ضخامت ۲ میلی متر با توافق طرفین استفاده می شود.

۳-۳-۵ صفحات و ورق ها

آزمونه ها باید به شکل مربع با طول لبه 60 ± 1 میلی متر باشند و طبق بند ۲-۷ از ورقه یا صفحه انتخاب شده برای آزمون، ماشین کاری شوند. اگر ضخامت اسمی ورقه یا صفحه کوچک تر یا مساوی ۲۵ میلی متر باشد، ضخامت آزمونه باید مشابه خود ورقه یا صفحه باشد و اگر ضخامت اسمی بزرگ تر از ۲۵ میلی متر باشد و در صورت عدم وجود دستور العمل مربوط، ضخامت آزمونه باید توسط ماشین کاری به مقدار ۱ تا $1/1$ یا ۲ تا $2/1$ میلی متر کاهش داده شود. فقط یک سطح آزمونه ماشین کاری شود

یادآوری - برای نفوذ فیک^۱، زمان رسیدن به تعادل، متناسب با مربع ضخامت آزمونه افزایش می یابد بخصوص آزمونه های دارای ضخامت ۲۵ میلی متر برای رسیدن به تعادل بیش از ۵ سال زمان نیاز خواهند داشت.

۴-۳-۵ لوله ها و میله ها

۱-۴-۳-۵ لوله ها

در صورت امکان، آزمونه ها طبق استانداردهای مربوطه^۲ تهیه شوند و در صورت عدم وجود دستورالعمل مشخص، آزمونه باید قسمتی از لوله به طول 60 ± 1 میلی متر باشد که از برش طولی با زاویه قائم فراهم شده است.

^۱ - Fickian diffusion

۲ - تهیه روشهای آزمون برای لوله های پلاستیکی با مسئولیت ISO/TC 138 می باشد. روشهای عمومی توصیف شده در این استاندارد به عنوان پایه ای برای ارزیابی اثر مایعات شیمیایی روی لوله های پلاستیکی استفاده شده است. استاندارد ISO 4433, part 1-4 روش آزمون لوله های پلی الفین، پی وی سی و پلی وینیلیدین فلوراید را مشخص می کند.

برای لوله های دارای قطر خارجی بزرگتر از ۶۰ میلی متر، باید لوله ای به طول 1 ± 60 میلی متر بریده و آزمون از طریق برش در دو صفحه در بردارنده محور طولی لوله به گونه ای که آزمون ای با پهنای 1 ± 60 میلی متر حاصل شود، فراهم شود.

۲-۴-۳-۵ میله ها

برای میله های با قطر کوچک تر یا مساوی ۶۰ میلی متر، آزمون باید یک قسمت از میله با طول 1 ± 60 میلی متر باشد که از برش طولی با زاویه قائم، بدست آمده است.

برای میله های با قطر بزرگ تر از ۶۰ میلی متر در صورت عدم وجود دستورالعمل توافق شده بین طرفین، آزمون باید یک قطعه از میله به طول 1 ± 60 میلی متر باشد و قطر آن با ماشین کاری به 1 ± 60 میلی متر کاهش یابد.

۵-۳-۵ مقاطع پروفیل

در صورت عدم وجود استاندارد مشخص قطعه ای به طول 1 ± 60 میلی متر از مقطع پروفیل ببرید و آن را به عنوان آزمون بکار ببرید. اطمینان حاصل کنید که ضخامت نمونه، ۱ تا ۱/۱ میلی متر باشد در صورت نیاز به ماشین کاری، فقط یک سطح آن ماشین کاری شود. ضخامت دقیق آزمون و شرایط ماشین کاری باید مورد توافق طرفین ذینفع باشد.

۴-۵ تعیین تغییرات جرم^۱

۱-۴-۵ روش آزمون

۱-۱-۴-۵ آماده سازی

آزمون ها را مطابق بند ۴-۵ و شرایط آزمون را مطابق بند ۴-۱ تا ۴-۳ انتخاب کنید.

۲-۱-۴-۵ اندازه گیری جرم اولیه

جرم اولیه (m_1) آزمون هایی که جرم بزرگ تر یا مساوی ۱ گرم دارند را با دقت ۱ میلی گرم و آزمون هایی را که جرم کم تر از ۱ گرم دارند با دقت ۰/۱ میلی گرم تعیین کنید. سپس آزمون ها را در مایع آزمون مطابق بند ۴-۶-۲ غوطه ور کنید.

۳-۱-۴-۵ اندازه گیری جرم بلافاصله بعد از خروج از مایع

آزمون ها را مطابق بند ۴-۶-۳ بعد از خروج از مایع آزمون شستشو دهید و پاک کنید. هر آزمون را در یک بطری توزین خشک قرار دهید و درب آن را ببندید و جرم (m_2) را با دقت یک یا ۰/۱ میلی گرم (بند ۵-۴-۱-۲) تعیین کنید.

اگر مایع مورد استفاده آزمون در دمای محیط فرار باشد، مدت زمانی که آزمون در معرض هوا قرار داده می شود نباید بیشتر از ۳۰ ثانیه باشد. اگر نیاز به ادامه آزمون بعد از توزین باشد (موقعی که آزمون تابعی از زمان است) آزمون ها را بلافاصله در مایع آزمون گذاشته و بشر را در محفظه کنترل شده دمایی قرار دهید.

۴-۱-۴-۵ اندازه گیری جرم بلافاصله بعد از خروج از مایع و خشک کردن

بعد از انجام بند ۴-۶-۳ آزمون ها را از بطری توزین خارج کرده و در آن با دمای مشخص تا تثبیت جرم خشک کنید. برای آزمون های با ضخامت ۱ میلی متر خشک شدن در دمای 2 ± 50 بمدت ۲ ساعت انجام شود سپس در

صورت نیاز بگذارید آزمون‌ها سرد شوند و آنها را مطابق بند ۴-۵ آماده سازی کنید و جرم m_3 هر آزمون را بدست آورید.

یادآوری- در صورت توافق طرفین، مرحله آماده سازی مجدد می تواند حذف شود.

۵-۱-۴-۵ اندازه گیری جرم فقط بعد از خشک کردن

متنوبا پس از خروج آزمون از مایع آزمون آن را مطابق بند ۴-۶-۳ بشوئید و پاک کنید و سپس آنها را در آن قرار دهید و مطابق بند ۵-۴-۱-۴ ادامه دهید.

۲-۴-۵ محاسبه و بیان نتایج

۱-۲-۴-۵ برای هر آزمون جرم را بر حسب میلی گرم گزارش کنید

الف- قبل از غوطه وری، m_1 :

ب- بلافاصله بعد از خارج شدن از مایع، m_2 :

پ- بعد از خارج شدن، خشک کردن و آماده سازی مجدد، m_3 :

در صورت لزوم مقادیر را از فرمولهای زیر محاسبه کنید:

$$m_3 - m_1$$

و/ یا

$$m_3 - m_1$$

و این مقادیر را با علامتشان گزارش کنید

۲-۲-۴-۵ همچنین موارد زیر را محاسبه کنید:

۱-۲-۲-۴-۵ تغییر در جرم بر واحد سطح

برای هر آزمون افزایش یا کاهش جرم بر واحد سطح را محاسبه کنید و بر حسب میلی گرم بر سانتیمتر مربع با استفاده از فرمول زیر بیان کنید:

$$\frac{m_2 - m_1}{A}$$

- بلافاصله بعد از خروج از مایع

$$\frac{m_3 - m_1}{A}$$

- بعد از خارج کردن، خشک کردن و آماده سازی مجدد

که A کل مساحت اولیه سطح آزمون بر حسب سانتی متر مربع می باشد.

۲-۲-۲-۴-۵ درصد تغییر جرم

برای هر آزمون درصد افزایش یا کاهش جرم با استفاده از فرمول زیر محاسبه می شود

$$\frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100$$

- بلافاصله بعد از خروج از مایع

$$\frac{m_3 - m_1}{m_1} \times 100$$

- بعد از خروج از مایع، خشک شدن و آماده سازی مجدد

۳-۲-۴-۵ در هر مورد، میانگین حسابی نتایج آزمون‌های گرفته شده از یک نمونه را محاسبه کنید.

۵-۵ تعیین تغییر در ابعاد

۱-۵-۵ روش اجرای آزمون

۱-۱-۵-۵ شرایط تثبیت آزمون

آزمون‌ها را مطابق بند ۴-۵ تثبیت نموده و شرایط آزمون را مطابق با بند ۴-۱ تا ۴-۳ انتخاب کنید.

۲-۱-۵-۵ اندازه گیری ابعاد اولیه

۱-۲-۱-۵-۵ آزمون‌های مربعی

چهار وجه آزمون‌ها را نشانه گذاری کنید و طول (l_1) هروجه را با استفاده از کولیس تا $0/1$ میلی متر اندازه بگیرید و سپس متوسط l_1 را گزارش کنید.

ضخامت آزمون (h_1) را در چهار نقطه نشانه گذاری شده، حداقل در فاصله 10 میلی متری از لبه آزمون، با استفاده از ریزسنج دیجیتالی تا $0/01$ میلی متر اندازه گیری کنید و متوسط h_1 را گزارش کنید

۲-۲-۱-۵-۵ میله‌ها و مقاطع پروفیلی

طول l_1 آزمون‌ها را با استفاده از کولیس مدرج تا $0/1$ میلی متر اندازه بگیرید و گزارش کنید.

ضخامت آزمون در چهار قسمت علامت گذاری شده را با استفاده از ریزسنج دیجیتالی تا $0/01$ میلی متر اندازه بگیرید و متوسط h_1 را گزارش کنید. اگر ضخامت مقطع پروفیل یکنواخت نباشد، اندازه گیری را در دو ناحیه دارای ضخامت متفاوت انجام دهید.

۳-۲-۱-۵-۵ لوله‌ها

متوسط قطر خارجی d_1 ، طول l_1 و ضخامت دیواره h_1 را طبق بند ۲-۸ اندازه بگیرید

اندازه گیری حجم اولیه

۳-۱-۵-۵

حجم اولیه آزمون‌ها را با استفاده از استوانه شیشه‌ای مدرج در دمای $23^{\circ}C$ ، مطابق بند ۵-۲-۳-۳ اندازه بگیرید.

۴-۱-۵-۵ غوطه‌وری

آزمون‌ها را مطابق بند ۴-۶-۲، درون وسیله بند ۵-۳-۲-۴ غوطه‌ور کنید

۵-۱-۵-۵ اندازه گیری ابعاد بلافاصله بعد از خروج از مایع

آزمون‌ها را بعد از خارج کردن از مایع، مطابق بند ۴-۶-۳ بشوئید و خشک کنید و همان اندازه گیریها را بر روی هر

آزمون مطابق بند ۵-۱-۵-۲ انجام دهید و مقادیر متوسط d_2 ، l_2 و h_2 را گزارش کنید

۶-۱-۵-۵ اندازه گیری ابعاد بلافاصله بعد از خروج از مایع و خشک کردن

بعد از انجام بند ۵-۱-۵-۵ آزمون‌ها را در آن در دما و زمان معین، معمولا دمای 50 ± 2 درجه سلسیوس به مدت ۲ ساعت، خشک کنید سپس در صورت لزوم اجازه دهید آزمون‌ها سرد شوند آنها را مجددا مطابق بند ۴-۵ در شرایط تثبیت قرار دهید و همان اندازه گیریها را روی هر آزمون مطابق بند ۵-۱-۵-۲ انجام دهید و مقادیر متوسط d_3 ، l_3 و h_3 را گزارش کنید.

۷-۱-۵-۵ اندازه گیری ابعاد فقط بعد از خشک کردن

متنوبا بلافاصله بعد از خارج کردن آزمون آن را مطابق بند ۴-۶-۳ بشوئید و پاک کنید سپس آنها را در آن بگذارید و مطابق بند ۵-۱-۵-۶ پیش بروید.

۵-۱-۸ اندازه گیری حجم مایع جذب شده

مقدار مایع جذب شده همانطور که در بند ۵-۲-۳-۴ توضیح داده شد، یعنی اختلاف بین حجم اولیه و حجم باقیمانده بعد از خروج آزمونه را تعیین کنید.

۵-۲ محاسبه و بیان نتایج

۵-۲-۱ علاوه بر گزارش ابعاد و/ یا حجم های اولیه و نهایی، ابعاد نهایی یا حجم را به صورت نسبت یا درصدی از حجم اولیه بیان کنید. این نسبت یا درصد را برای هر آزمونه، از هر اندازه و هر روش آزمون محاسبه کنید. این درصدها ممکن است بزرگ تر، کوچک تر یا معادل ۱۰۰ درصد باشند مقدار دقیق ۱۰۰ درصد نشان می دهد که مایع تاثیری بر آزمونه نداشته است. نسبت تورم به صورت زیر محاسبه می شود

$$Q = \frac{V_1 - V_2}{V_1} = \frac{\Delta V}{V_1}$$

و یا به صورت درصد گزارش می شود

$$Q' = \frac{\Delta V}{V_1} \times 100$$

Q : نسبت تورم و Q' : نسبت تورم بر حسب درصد

۵-۲-۲ میانگین حسابی نتایج مربوط به آزمونه های گرفته شده از یک نمونه را محاسبه کنید

۵-۲-۳ در صورت لزوم، نمودار نتایج را بعنوان تابعی از زمان غوطه وری رسم کنید (بند ۴-۷-۲)

۵-۶ تعیین تغییر در رنگ یا خواص ظاهری

۵-۶-۱ کلیات

سنجش تغییر رنگ یا خواص ظاهری دیگر، ممکن است همراه آزمون های ذکر شده در این استاندارد انجام شود، یا از طریق آزمون های جداگانه انجام گردد. در هر مورد، آزمونه های اضافی را جهت مقایسه آماده کنید.

۵-۶-۲ روش اجرای آزمون

۵-۶-۲-۱ اگر تغییر در رنگ یا خصوصیات ظاهری، به عنوان مکمل یکی از آزمون های معین شده در این استاندارد، حاصل شد روش تعیین شده برای آزمون را بکار گیرید.

۵-۶-۲-۲ اگر تغییر در رنگ یا خصوصیات ظاهری به طور جداگانه انجام شود، روش اجرای آزمون (بند ۴)، طبق توافق طرفین، را بکار گیرید.

۵-۶-۲-۳ هر آزمونه را در مقایسه با آزمونه دیگری که تحت آزمون قرار نگرفته، مطابق بند ۲-۱۰ آزمون کنید و هر گونه تغییر در خواص زیر را گزارش کنید:

الف- رنگ

- با روشهای دستگاهی

- با ارزیابی چشمی توسط مقیاس خاکستری^۱

ب- خواص ظاهری دیگر

^۱ - grey scale

- با اندازه گیری های دستگاهی (براقیت^۱، شفافیت)
 - با ارزیابی چشمی تغییرات در خواص ظاهری زیر:
 - پیشروی ترک مویی و ترک خوردگی
 - پیشروی تاوولها و حفره ها و یا دیگر اثرات مشابه
 - حضور موادی که به راحتی پاک می شوند
 - آثار چسبندگی
 - ورقه ورقه شدن، حلقه ای شدن یا تغییرات دیگر در شکل
 - انحلال جزئی
- از نمادهای جدول ۱ استفاده کنید.

جدول ۱- نمادهای مقایسه ای تغییر رنگ یا خواص ظاهری

تغییرات تخمین زده شده کیفیتی
هیچ
نامحسوس ^۲
جزئی
میانہ
اساسی

۳-۶-۵ بیان نتایج

نتایج را طبق بند ۲-۱۰ بیان کنید و در مورد ارزیابی چشمی خواص ظاهری از عبارتهای جدول ۱ استفاده کنید. نتایج مربوط به آزمون‌هایی که به سادگی غوطه ور شده و پاک شده اند و آنهایی که در آون خشک شده و مجدداً در شرایط تثبیت قرار داده شده اند، را جداگانه گزارش کنید.

۶ تعیین تغییر در خواص فیزیکی دیگر

۱-۶ اساس کار

خواص مورد بررسی ممکن است مکانیکی، الکتریکی، گرمایی، یا خواص نوری باشند.

۲-۶ دستگاه

۱-۲-۶ دستگاه‌ها ی بند ۵-۲، بجز ترازو مگر در موارد خاص

۳-۶ آزمون‌ها

۱-۳-۶ شکل و ابعاد

شکل و ابعاد آزمون‌ها باید طبق استاندارد مربوطه بند ۲-۱۰ جهت تعیین خواص مورد بررسی باشد. اگر آزمون‌هایی با اندازه‌های مختلف مجاز باشند، توصیه می‌شود آزمون‌هایی که ضخامت نزدیک به ۴ میلی‌متر دارند، انتخاب شوند.

¹ - gloss

² -barely perceptible

۶-۳-۲ آماده سازی

آماده سازی، طبق دستورات مندرج در استاندارد مربوطه (بند ۲-۱۰) می باشد.
یادآوری- بعضی خواص به تنش های درونی آزمون ها خیلی حساس هستند. در نتیجه به منظور ارزیابی محصول، توصیه می شود آزمون های گرفته شده از این محصولات بجای آنهایی که اکستروود و یا قالب گیری شده اند، استفاده شوند.

۶-۳-۳ تعداد آزمون

تعدادی آزمون بر طبق استاندارد مربوطه آماده کنید. در مورد آزمون هایی که آزمون را تغییر می دهند (به خصوص در مورد آزمونهای مخرب) آزمون های اضافی به عنوان شاهد در نظر بگیرید.

۶-۴ روش اجرای آزمون

۶-۴-۱ شرایط تثبیت آزمون و اندازه گیری مقادیر اولیه

آزمون ها را مطابق بند ۴-۵ در شرایط تثبیت قرار دهید و شرایط آزمون را مطابق بند ۴-۱ تا ۴-۳ انتخاب کنید. مقادیر اولیه خواص فیزیکی انتخابی را با توجه به استاندارد مربوطه (بند ۲-۱۰) تعیین کنید. آزمون ها را در مایع آزمون طبق بند ۴-۶-۲ غوطه ور نمائید.

۶-۴-۲ اندازه گیری بلافاصله بعد از خروج از مایع

بعد از خروج آزمون از مایع آن را مطابق بند ۴-۶-۳ بشوئید و پاک کنید و خواص آزمون را طبق بند ۴-۶-۱ اندازه بگیرید.

اگر مایع مورد استفاده آزمون در دمای محیط فرار است، تعیین خواص را در مدت ۲ تا ۳ دقیقه بعد از خروج آزمون از مایع شروع کنید.

۶-۴-۳ اندازه گیری بعد از خروج از مایع و پس از خشک کردن

بعد از انجام بند ۴-۶-۲ آزمون ها را در آن در دما و زمان معین خشک کنید، در صورت عدم وجود دستور العمل مشخص، دما را 50 ± 2 درجه سلسیوس و زمان را ۲ ساعت و ۱۵ دقیقه انتخاب کنید در صورت لزوم اجازه دهید آزمون ها سرد شوند آنها را مجددا طبق بند ۴-۵ در شرایط تثبیت قرار دهید و خواص را مطابق استاندارد مربوطه اندازه بگیرید.

یادآوری- مرحله شرایط تثبیت مجدد ممکن است با توافق طرفین ذینفع حذف شود.

۶-۴-۴ اندازه گیری فقط بعد از خشک کردن

متنابا، بلافاصله بعد از خروج آزمون ها از مایع آن را مطابق بند ۴-۶-۳ بشوئید و پاک کنید سپس آنها را در آن قرار دهید و مطابق بند ۴-۶-۳ پیش بروید.

۶-۵ محاسبه و بیان نتایج

۶-۵-۱ مقادیر خواص را طبق استاندارد مربوطه محاسبه کنید.

در صورت امکان متوسط مقادیر را محاسبه کنید.

Y_۱: مقدار خاصیت برای هر آزمون قبل از غوطه وری

Y_۲: مقدار خاصیت برای هر آزمون بلافاصله بعد از خروج از مایع

Y_۳: مقدار خاصیت برای هر آزمون بعد از خارج کردن، خشک کردن و تثبیت مجدد

۶-۵-۲ برای خواص قابل پیش بینی یعنی آنهایی که مطابق قانون مشخصی تغییر می کنند، مقدار درصد نهایی هر خاصیت را با توجه به مقدار اولیه به کمک فرمول زیر محاسبه کنید:

$$\frac{Y_2}{Y_1} \times 100$$

درصد تغییر بعد از خروج از مایع

$$\frac{Y_3}{Y_1} \times 100$$

برای درصد تغییر بعد از خروج، خشک کردن و تثبیت مجدد

این درصدها ممکن است بزرگ تر، معادل یا کوچک تر از ۱۰۰ درصد باشند. مقدار دقیق ۱۰۰ درصد نشان می دهد که مایع هیچ تاثیری بر روی نمونه نداشته است.

۶-۵-۳ در صورت لزوم، نمودار نتایج را به عنوان تابعی از زمان غوطه وری رسم کنید.

۷ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید اطلاعات زیر را شامل باشد:

- الف- شماره استاندارد ملی مربوطه
- ب- تمامی جزئیات مورد نیاز برای تکمیل شناسایی مواد یا محصولات آزمون شده
- پ- نوع نمونه مورد استفاده، روش آماده سازی، ابعاد نمونه، شرایط سطح و غیره
- ت- روش اجرای شرایط تثبیت بکار رفته
- ث- مایع آزمون مورد استفاده، دما و زمان غوطه وری و هر گونه شرایط کاربردی دیگر نظیر روشنایی یا تاریکی، در معرض بخار قرار گرفتن و غیره
- ج- دما و مدت زمان روش اجرای خشک کردن بکار رفته
- چ- روش سنجش چشمی بکار رفته
- ح- خواص بررسی شده و روش آزمون بکار رفته
- خ- نتایج تعیین شده مطابق بندهای ۴-۷، ۵-۴-۲، ۵-۵-۲، ۵-۶-۳ و/یا ۶-۵ در صورت امکان نمودار نتایج بعنوان تابعی از زمان
- د- در صورت درخواست، نتایج آزمون مایع آزمون
- ذ- هر اتفاقی که احتمالاً تاثیری بر نتایج داشته است

پیوست الف

(الزامی)

انواع مایعات آزمون

الف- ۱ جداول ۲ و ۳ جزئیات مواد شیمیایی آزمایشگاهی و فرآورده های گوناگون را که ممکن است با توافق طرفین ذینفع به عنوان مایع آزمون استفاده شوند، را معرفی می کند

مواد شیمیائی آزمایشگاهی مورد استفاده باید با خلوص آزمایشگاهی باشند. کیفیت، مرجع و یا ترکیب هر یک از فرآورده های گوناگون مورد استفاده باید مورد توافق طرفین ذینفع باشد.

هشدار- آماده سازی این مایعات با رقیق سازی فرآورده غلیظ می تواند خطرناک باشد و باید تحت نظارت یک شیمیدان با تجربه انجام پذیرد.

الف- ۲ خطرات مربوط به جابجا کردن این فرآورده ها و همچنین رعایت احتیاط به شرح زیر می باشد و در جدول آورده شده است:

A: فرآورده هایی که خوردگی با درجات مختلف دارند و نباید در تماس با پوست یا لباس باشند و باید فقط از پیمت مخصوص استفاده شود

B: فرآورده های آتش گیر که نباید نزدیک منبع اشتعال برده شوند

C: فرآورده هایی که دودهای سمی یا محرک دارند، باید زیر هود با کارایی بالا قرار داده شوند.

جدول ۲: مواد شیمیایی آزمایشگاهی

دانشیته در $\text{kg/m}^3 \text{ } 20^\circ\text{C}$	پیشنهادات	رعایت احتیاط طبق بند الف ۱ والف- ۲	غلظت		مایع آزمون
			kg/m^3	درصد جرمی	
۱۰۵۰	غلیظ	A+C		۹۹/۵	اسید استیک
	۵۰ میلی لیتر اسید استیک غلیظ به ۹۵۰ میلی لیتر آب اضافه شود		۵۰	۵	اسید استیک
۷۸۵		B		۱۰۰	استن
۹۰۷	مشابه آمونیاک می باشد	A+C	۲۳۰	۲۵	محلول هیدروکسید آمونیم
۹۵۸	مشابه آمونیاک می باشد	A+C	۹۶	۱۰	محلول هیدروکسید آمونیم
۱۰۲۱		A+C		۱۰۰	آنیلین
	۳ میلی لیتر اسید سولفوریک غلیظ به ۱ لیتر محلول اضافه کنید	A+C	۵۵۰	۴۰	محلول اسید کرومیک
				مشابه CrO_3	
			۱۰۰	۱۰	محلول اسید سیتریک
۷۱۹		B+C		۱۰۰	دی اتیل اتر
				۱۰۰	آب مقطر
۸۰۲	۹۶ درصد حجمی (۷۱ o.p)	B	۷۷۰		اتانل
	۱۰۰۰ میلی لیتر محلول ۹۶ درصد حجمی اتانل و ۷۴۰ میلی لیتر آب		۴۶۰	۵۰	اتانل
۹۰۱		B+C		۱۰۰	اتیل استات
۶۸۳		B		۱۰۰	نرمال هپتان
۱۱۸۰	غلیظ	A+C		۳۶	اسید کلرید ریک

	۲۵۰ میلی لیتر اسید غلیظ به ۷۵۰ میلی لیتر آب اضافه کنید	A+C	۱۰۵	۱۰	اسید کلرید ریک
۱۱۶۰		A+C	۴۵۰	۴۰	اسید فلئوریدریک ^c
	رقیق نشده	A	۳۳۰	۳۰	پراکسید هیدروژن
	۱۰ حجم پراکسید ۳۰ درصد حجمی و ۹۰ حجم آب	A	۳۱	۳	پراکسید هیدروژن
			۱۰۰	۱۰	اسید لاکتیک
۷۹۰		B+C		۱۰۰	متانول
۱۴۲۰	غلیظ	A+C		۷۰	اسید نیتریک
۱۲۵۰	۵۰۰ میلی لیتر اسید غلیظ به ۵۴۰ میلی لیتر آب اضافه کنید	A	۵۰۰	۴۰	اسید نیتریک
۱۰۵۰	۱۰۵ میلی لیتر اسید غلیظ به ۹۰۰ میلی لیتر آب اضافه کنید	A	۱۰۵	۱۰	اسید نیتریک
۸۹۰				۱۰۰	اسید اولئیک
		A	۵۰	۵	محلول فنول
۱۰۸۰	بعنوان $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	A	۲۱۶	۲۰	محلول کربنات سدیم
۱۰۱۰			۲۰	۲	محلول کربنات سدیم
۱۰۷۰			۱۰۸	۱۰	محلول کلرید سدیم
۱۴۳۰		A	۵۷۵	۴۰	محلول هیدروکسید سدیم
۱۰۱۰		A	۱۰	۱	محلول هیدروکسید سدیم
	۹/۵ درصد کلرین فعال	A+C		۱۰	محلول هیپوکلریت سدیم
۱۸۴۰	غلیظ	A		۹۸	اسید سولفوریک
۱۶۷۰	۶۹۵ میلی لیتر اسید غلیظ به ۴۲۰ میلی لیتر آب اضافه کنید	A	۱۲۵۰	۷۵	اسید سولفوریک
	غلظت ۱ مول بر لیتر	A		۱۰	اسید سولفوریک
	غلظت ۰/۵ مول بر لیتر	A		۵	اسید سولفوریک
۸۷۱		B		۱۰۰	تولوئن
۶۹۸		B		۱۰۰	۲ و ۴-تری متیل پنتان (ایزواکتان)

c : اگر به هنگام استفاده از محلول اسید فلئوریدریک، محلول به پوست شما بپاشد پوست را فوراً با محلول یا ژل کلسیم گلوکونات شستشو دهید

جدول ۳: فرآورده های گوناگون

مابع آزمون	اظهارات	رعایت احتیاط مطابق بند الف و الف ۲
روغن معدنی	به عنوان مثال روغن شماره ۲و۱ یا ۳ بر طبق بند ۲-۶	
روغن عایق	مطابق بند ۲-۱۱	
روغن زیتون	کیفیت مشخص شده باشد	
روغن پنبه دانه	کیفیت مشخص شده باشد	
مخلوط حلالها	به عنوان مثال مابع مرجع A,B,C یا D بر طبق بند ۲-۶	B
محلول صابون	محلول صابون ۱ درصد از تراشه های آن تهیه شود	
پاک کننده	کیفیت و غلظت مشخص شده باشد	
اسانس روغن ترباتین	کیفیت مشخص شده باشد	B
نفت سفید	کیفیت مشخص شده باشد	B
بنزین (گازوئیل)	کیفیت مشخص شده باشد	B
۱- بنزین نایستی محتوی بنزن باشد		

پیوست ب (اطلاعاتی)

یادآوری هایی برای جذب رطوبت توسط آزمون های پلاستیکی در تعادل با شرایط تثبیت آزمون

ب-۱ مقدار و سرعت جذب رطوبت توسط آزمون قرار داده شده در شرایط مرطوب متغیر به طور قابل ملاحظه ای به طبیعت پلاستیک بستگی دارد.

ب-۲ روشهای اجرائی تثبیت آزمون ذکر شده در بند ۴-۵ به استثنای موارد زیر عموماً رضایت بخش می باشند:
ب-۲-۱ موادی که برای رسیدن به تعادل با شرایط تثبیت آزمون، فقط به مدت زمان طولانی نیاز دارند (مانند پلی آمیدهای خاص)

ب-۲-۲ مواد جدیدی که ساختار ناشناخته دارند و هیچ پیش بینی قبلی در مورد توانایی جذب رطوبت یا زمان مورد نیاز برای حصول تعادل در مورد آنها وجود ندارد

ب-۳ برای مواد ذکر شده در ب-۲، یکی از روشهای زیر ممکن است استفاده شود:

ب-۳-۱ مواد را در دمای بالا خشک کنید. این روش برای خواص مشخص از جمله خواص مکانیکی دارای معایبی است این مواد در حالت خشک، نسبت به آزمون هایی که تحت شرایط اتمسفر یعنی رطوبت نسبی 50 ± 10 در صد و دمای 23 ± 2 درجه سلسیوس هستند، اختلاف دارند.

ب-۳-۲ آزمون ها را در دمای 23 ± 2 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی 50 ± 10 درصد مطابق بند ۲-۱ قرار دهید تا به تعادل برسند، رسیدن به تعادل می تواند معیار مناسبی برای تثبیت جرم تا حدود $0/1$ در صد، برای دو شناسایی

جداگانه در محدوده زمانی h^2 هفته باشد (h ضخامت به میلی متر می باشد). برای پلیمر های خاص کافی است که نمودار جرم بر زمان در محدوده زمانی خیلی کوچکتر از h^2 هفته ای رسم شود برای اهداف عملی، زمانیکه شیب نمودار درصدی به ۰/۱ درصد بر h^2 هفته برسد، به تعادل رسیده ایم.

فهرست مراجع:

- 1- Meneger a. Gomzi: "swelling Kinetics of polymer- solvent System", *Eur. Polymer j.*, 30(1994), 1, pp. 33-36
- 2- ISO 4433 (all parts) : 1997, *Termoplastics pipes – Resistance to liquid chemical – Classification.*
- 3- ISO 4599:1986, *Plastics – Determination of resistance to invironmental stress cracking (ESC) – Bent strip method*
- 4- ISO 4600: 1992, - *Determination of invironmental stress cracking (ESC) – Ball or pin impression method.*
- 5- ISO 6252:1992, *Plastics – Determination of invironmental stress cracking (ESC) – Constant – tensile – stress method.*



ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI NUMBER

7242



Plastics- Determination Of The Effects

Of Immersion In Liquid Chemicals Test Methods

1st. Revision

www.parsethylene-kish.com