



جمهوری اسلامی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شماره استاندارد ایران

۷۱۸۷



پلیمرها- تعیین ظرفیت گرمایی ویژه به روش
گرماسنجی روبشی تفاضلی- روش 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، صاحبان 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 « پلیمرها- تعیین ظرفیت گرمایی ویژه به روش

گرماسنجی روبشی تفاضلی

رئیس	سمت یا نمایندگی
میرمحمد صادقی، گیتی (دکتری مهندسی پلیمر)	دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشکده مهندسی پلیمر
اعضاء	
امیدواری، رکسانا (فوق لیسانس شیمی تجزیه)	اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان مازندران
شکراللهی، فاطمه (فوق لیسانس مهندسی پلیمر)	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران
شکیبا، سودابه (فوق لیسانس مهندسی پلیمر)	کارخانجات تولیدی تهران. واحد تحقیق و توسعه
طبری نیا، فرزانه (فوق لیسانس شیمی فیزیک)	اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان مازندران
نوحی لنگرودی، ساناز (لیسانس شیمی محض)	اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان مازندران
دبیر	
میری قلعه سری، سیده عظمت (لیسانس مهندسی پلیمر)	اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان مازندران

پیش‌گفتار

استاندارد « پلیمرها- تعیین ظرفیت گرمایی ویژه به روش گرماسنجی روبشی تفاضلی» که بوسیله کمیسیون فنی صنایع شیمیایی و پلیمر تهیه و تدوین شده و در اردیبهشت و نود و هفتمین جلسه کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۱۳۸۲/۱۲/۵ 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 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 تجدیدنظر خواهد شد و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استاندارد ارائه شود، در تجدیدنظر بعدی مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ملی ایران باید همواره از آخرین تجدیدنظر آنها استفاده کرد.

در تهیه و تجدیدنظر این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه، در حد امکان بین این استاندارد و استانداردهای بین‌المللی 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:

1 – ASTM E 1269: 1998 Determination Specific Heat Capacity by Differential Scanning Calorimetry(DSC)

پلیمرها- تعیین ظرفیت گرمایی ویژه به روش گرماسنجی روبشی تفاضلی

هدف و دامنه کاربرد

۱

هدف از تدوین این استاندارد ارائه روشی برای تعیین ظرفیت گرمایی ویژه پلیمرها به روش گرماسنجی روبشی

تفاضلی می‌باشد.

این استاندارد برای مایعات و جامدات که در برابر حرارت پایدار هستند کاربرد دارد.

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آن ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می شود. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و/ یا تجدیدنظر، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی این مدارک مورد نظر اینست. معهدا بهتر است کاربران ذینفع این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و/ یا تجدیدنظر، آخرین چاپ و/ یا تجدید نظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است :

۱-۲ استاندارد ملی ایران ۷۱۸۵ : سال ۱۳۸۳ پلیمرها- راهنمای آنالیز و شناسایی.

۳ اصطلاحات و تعاریف

کلیه اصطلاحات و تعاریف مطابق با استاندارد ملی ایران- راهنمای آنالیز و شناسایی پلیمرها می باشد.

۴ اصول روش

آزمونه تحت جریان گرمایی در اتمسفر کنترل شده قرار می گیرد. اختلاف جریان حرارتی بین آزمونه و نمونه مرجع (بدلیل تغییرات انرژی) پایش و ثبت می گردد.

۵ وسایل لازم

۱-۵ دستگاه گرماسنج روبشی- تفاضلی.

با قابلیت ایجاد حرارت با سرعت های مختلف (حداکثر ۵۰ درجه سلسیوس بر دقیقه) و اندازه گیری و ثبت اختلاف دمایی بین آزمونه و نمونه مرجع، همچنین دستگاه باید قابلیت عملکرد بصورت همدمای و دینامیک را داشته باشد. محدوده دمایی دستگاه معمولاً از ۱۰۰ تا ۶۰۰ درجه سلسیوس می باشد. (محدوده دمایی ممکن است در دستگاههای خاص وسیعتر نیز باشد).

۲-۵ ظروف آزمونه، در مقابل آزمونه خنثی و ترجیحاً از جنس آلومینیم و یا موادی با هدایت حرارتی بالا.

۳-۵ ترازوی دیجیتالی، با ظرفیت حداقل ۱۰۰ میلی گرم و دقت ۰/۰۱ میلی گرم

۴-۵ وسیله سردکننده، چنانچه محدوده دمایی زیر دمای محیط مد نظر باشد.

۶ مواد لازم

۵-۵ یاقوت مصنوعی (آلومینا یا α آلومینیم اکساید، دیسک با وزن ۱۰ تا ۱۰۰ میلی گرم)

۱-۶ مواد مرجع برای برسنجش دما (با خلوص بیشتر از ۹۹/۹ درصد) مطابق بند ۸-۱

۲-۶ نیتروژن یا گاز بی اثر دیگر .

- ۱-۷ نمونه هایی که بصورت گرانول یا پودر شده هستند قبل از نمونه برداری باید کاملاً مخلوط شده و سپس از قسمتهای مختلف مخزن نمونه ها، انتخاب شوند. (آزمونه باید نماینده واقعی نمونه یا ماده مورد آزمون باشد).
- ۲-۷ نمونه هایی که بصورت مایع هستند مستقیماً پس از هم زدن و تکان دادن ، آزمونه ها انتخاب می گردند.
- ۳-۷ در مورد نمونه های جامد، آزمونه از طریق یرش نمونه اصلی انتخاب می شود. (آزمونه باید بگونه ای باشد که بیشترین تماس را با ظرف آزمونه داشته باشد).
- ۴-۷ چنانچه عملیات حرارتی یا مکانیکی بر روی آزمونه صورت گرفته باشد باید در گزارش آزمون قید گردد.

با توجه به اینکه ظرفیت گرمایی ویژه بر اساس اندازه گیری کمی انرژی تولید شده به صورت تابعی از درجه حرارت بیان می شود لذا عملیات برسنجش دستگاه باید در مورد جریان گرمایی و و درجه حرارت صورت گیرد.

۱-۸ برسنجش دما

عملیات برسنجش دما توسط مواد مرجع مطابق جدول ۱ و استاندارد ملی ایران شماره ۱ توسط مشاهده دمای ذوب صورت می گیرد.

جدول ۱- دمای ذوب مواد مرجع

دما (درجه سلیسوس)	ماده مرجع
۱۲۲/۴	اسید بنزوئیک
۱۵۶/۶	ایندیم
۲۳۲/۵	قلع
۳۲۷/۵	سرب
۴۱۹/۶	روی

یادآوری- بعضی از مواد نظیر قلع، به شکل بلورهای مختلف هستند و یا ممکن است با مخزن واکنش دهند، لذا برسنجش نباید بعد از ذوب اولیه صورت گیرد.

۲-۸ برسنجش جریان گرمایی

۱-۲-۸ قرص یا قوت مصنوعی بعنوان مرجع استاندارد پیشنهاد می گردد. مقادیر ظرفیت گرمایی ویژه در جدول ۲ آمده است.

۲-۲-۸ برسنجش جریان حرارتی ممکن است در فواصل زمانی منظم و یا قبل از هر اندازه گیری ظرفیت گرمایی ویژه انجام گیرد.

۳-۲-۸ چنانچه برسنجش در فواصل زمانی منظم انجام گیرد، حساسیت گرماسنجی مطابق فرمول زیر و جدول ۲ محاسبه می گردد.

$$E = \left[\frac{b}{(60.R.Dst)} \right] [Wst.C_{P(st)} + \Delta W.C_{P(C)}]$$

چگونگی عملیات برسنجش و متغیرها و پارامترهای نامبرده در معادله مذکور در بند ۱۱-۱-۳ بیان شده است.

۹ شرایط محیط آزمون

۱-۹ آزمون‌ها وظروف آزمون برای تعیین ظرفیت گرمایی ویژه در شرایط معمولی آزمایشگاهی نگهداری می شوند، چنانچه داده های کمی در محدوده وسیعی از دما مورد نیاز باشند، در این صورت شرایط محیطی آزمون باید تثبیت شود. آزمون‌هایی که در معرض دماهای پایین قرار می گیرند، باید در مقابل رطوبت محافظت شوند. آزمون‌هایی که در دماهای خیلی بالا قرار می گیرند، باید از اثرات اکسایش حفظ شوند.

۲-۹ آزمون‌های فرار، باید در محیط بی اثر و خشک نگهداری شود و کلیه موادی که در تماس با آزمون قرار می گیرند باید در محیط (اتمیسفر) بی اثر خشک شوند. پیشنهاد می گردد آزمون‌ها در خلاء و دمای خیلی بالا نگهداری شوند.

۳-۹ شرایط محیطی آزمون برای آزمون‌های غیر فرار در حالیکه در یک ظرف قرار دارند توسط جریان گاز بی اثر در محیط دستگاه اعمال می شود.

۴-۹ آزمون باید بمدت چند دقیقه قبل از شروع برنامه دمایی در دمای آغازین قرار گیرد. زمان تعادلی ۴ دقیقه مناسب می باشد. اگر زمانهای دیگری بکار رود، باید در گزارش آزمون قید گردد.

۱۰ روش اجرای آزمون

۱-۱۰ مواد مرجع

روش آزمون ماده مرجع (یا قوت مصنوعی) بصورت ذیل می باشد.

۱-۱-۱۰ گاز نیتروژن و یا گاز خنثی را با سرعت جریان ۱۰ تا ۵۰ میلی لیتر در دقیقه در دستگاه جریان دهید.

۲-۱-۱۰ ظرف خالی آزمون را به همراه درپوش با دقت ± 0.01 میلی گرم توزین کنید.

۳-۱-۱۰ ظرف آزمون همراه با درپوش و ظرف ماده مرجع همراه با درپوش را درون دستگاه قرار دهید.

یادآوری ۱- ظروف و درپوش ماده مرجع و آزمون باید از یک نوع باشند.

۴-۱-۱۰ خط پایه حالت پایدار را پس از چهار دقیقه درحالت ایزوترمال ثبت کنید. (بند ۹-۴)
۵-۱-۱۰ عملیات گرمایش را تا بالاترین نقطه هم بصورت پیوسته و هم بصورت مرحله ای اجرا کنید. سرعت گرمایش از ۵ تا ۲۰ درجه سلیسوس بر دقیقه پیشنهاد می گردد. نتایج منحنی حرارتی را ثبت کنید.

۶-۱-۱۰ خط پایه حالت ایزوترمال پایدار را در حد بالایی دما ثبت کنید. (بند ۹-۴)

۷-۱-۱۰ ماده مرجع استاندارد را در ظرف مربوطه و سپس درپوش را بر روی ظرف قرار دهید. (بند ۱۰-۱-۲)

۸-۱-۱۰ ظروف ماده مرجع و آزمون همراه با درپوش را با دقت ± 0.01 میلی گرم توزین و ثبت کنید.

۹-۱-۱۰ بندهای ۴-۱-۱۰ تا ۶-۱-۱۰ را تکرار کنید.

۲-۱۰ آزمون

۱-۲-۱۰ آزمون را در ظرف قرار داده و سپس درپوش را بر روی ظرف قرار دهید.

۲-۲-۱۰ آزمون و ظرف همراه با درپوش را با دقت ± 0.01 میلی گرم توزین و وزن را ثبت کنید.

۳-۲-۱۰ بندهای ۱-۱-۱۰ تا ۶-۱-۱۰ را تکرار کنید.

۴-۲-۱۰ مجدداً آزمون و ظرف همراه با درپوش را توزین کنید. اگر جرم از دست رفته بزرگتر یا مساوی 0.3 درصد جرم

اولیه باشد، اندازه گیری تائید نمی شود. هرگونه تغییر در جرم باید در گزارش قید گردد.

یادآوری ۱- از آنجائیکه مقادیر بسیار کمی از آزمون تحت آزمون قرار می گیرد باید اطمینان حاصل کرد آزمون نماینده واقعی ماده مورد آزمون باشد. همچنین ممکن است تغییرات شیمیایی و یا کاهش جرم در طی اندازه گیری حرارت تأثیر گذار باشند، لذا باید محدوده دمایی و ظروف آزمون بگونه ای انتخاب شود که از این فرایندها جلوگیری گردد.

یادآوری ۲- کاربر این استاندارد باید ملاحظات ایمنی را در نظر داشته باشد. زیرا ممکن است آزمون در طی فرآیند گرمایش، تجزیه شده و گازهای سمی و خورنده تولید نماید

یادآوری ۳- سرعت گرمایش در آزمون و عملیات برسنجش باید یکسان اعمال گردد.

یادآوری ۴- تنظیم دستگاه نباید پس از برسنجش در هنگام آزمون تغییر کند.

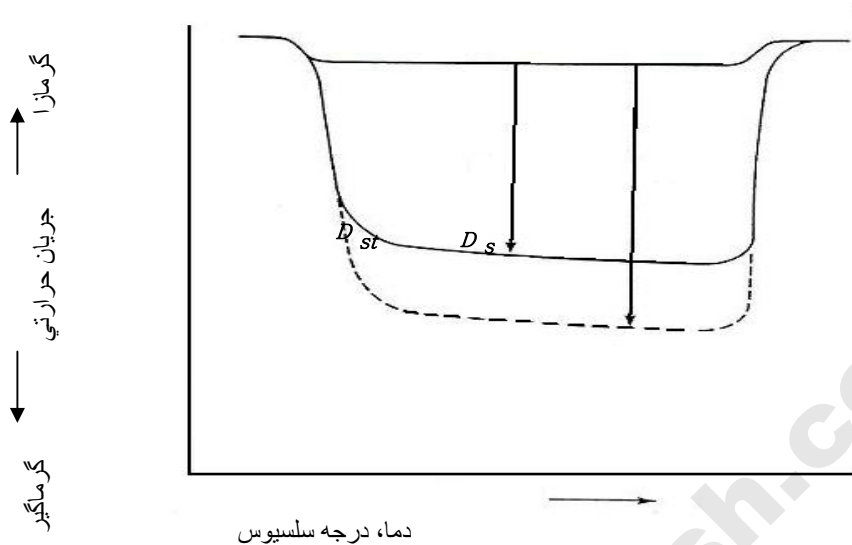
۱-۱۱ بیان نتایج و گزارش آزمون

۲-۱۱ نحوه محاسبه

۱-۱-۱۱ مطابق شکل ۱ فاصله Dst را بین ظرف خالی آزمون و ماده مرجع در دمای T اندازه گیری کنید.

۲-۱-۱۱ فاصله Ds بین ظرف خالی آزمون و ظرف همراه با آزمون را در دمای T اندازه کنید.

۳-۱-۱۱ اگر برسنجش جریان گرمایی در فواصل زمانی معین صورت گرفته است (بند ۸-۲-۳)،



شکل ۱- منحنی گرمایی ظرفیت گرمایی ویژه ماده مرجع و آزمون

حساسیت گرماسنجی "E" مطابق فرمول بیان شده در بند ۸-۲-۴ محاسبه می گردد.

$$E = \left[\frac{b}{(60.R.Dst)} \right] [Wst.C_{P(st)} + \Delta W.C_{P(C)}]$$

که در آن:

b: سرعت گرمایش $\left(\frac{^{\circ}C}{min} \right)$ ، $C_{P(st)}$: ظرفیت گرمایی ویژه ماده مرجع $(j(gk)^{-1} [cal(g^{\circ}c)^{-1}])$

$C_{P(C)}$: ظرفیت گرمایی ویژه ظرف آزمون $(j(gk)^{-1} [cal(g^{\circ}c)^{-1}])$

E: حساسیت گرماسنجی دستگاه DSC ، R: (مشخصه دستگاه) محدوده دستگاه، $\frac{mcal}{cm.sec}$ یا $\frac{mW}{in.sec}$ یا $\frac{mW}{cm}$ یا $\frac{W}{m}$

Dst: فاصله عمودی بین ظرف آزمون و ماده مرجع در منحنی گرمایی در دمای داده شده برحسب سانتی متر

Wst: جرم ماده مرجع برحسب میلی گرم

ΔW : اختلاف بین ظرف خالی آزمون و ظرف حاوی ماده مرجع برحسب میلی گرم

یادآوری ۱- چنانچه W کمتر یا مساوی ۰/۱ درصد از جرم آزمون باشد، ترم دوم $(\Delta W.C_{P(C)})$ حذف می گردد.

۱۱-۴ با استفاده از حساسیت گرماسنجی "E" ظرفیت گرمایی ویژه آزمون بصورت زیر محاسبه می گردد.

که در آن:

$$C_{P(s)} = \frac{60.E.R.Ds}{Ws.b} \cdot g(gk)^{-1} \text{ یا } [cal(g^{\circ}c)^{-1}]$$

Ds: فاصله عمودی بین ظرف آزمون و منحنی گرمایی آزمون در دمای مشخص برحسب سانتی متر یا اینچ .

ΔW : اختلاف جرم بین ظرف خالی آزمون و ظرف حاوی آزمون (چنانچه همان ظرف برای هر دو مرتبه بکار نرفته باشد).

۱۱-۵-۱۱ چنانچه عملیات برسنجش قبل از هر آزمون انجام گیرد، محاسبه ظرفیت گرمایی ویژه براساس فرمول زیر می باشد.

که در آن:

$$C_{P(S)} = C_{P(ST)} \cdot \frac{Ds \cdot Wst}{Dst \cdot WS}$$

$C_{P(S)}$: ظرفیت گرمایی ویژه آزمون برحسب $g(gk)^{-1}$ یا $[cal(g^{\circ}c)^{-1}]$.

$C_{P(ST)}$: ظرفیت گرمایی ویژه ماده مرجع برحسب $g(g^{\circ}k)^{-1}$ یا $[cal(g^{\circ}c)^{-1}]$.

Ds : فاصله عمودی بین ظروف آزمون و منحنی گرمایی ظرف حاوی آزمون در دمای مشخص برحسب سانتی مترا اینچ. Dst : فاصله عمودی بین ظروف آزمون و ظرف حاوی ماده مرجع در منحنی گرمایی آزمون در دمای مشخص برحسب سانتی مترا اینچ.

WS : جرم آزمون برحسب میلی گرم.

Wst : جرم ماده مرجع برحسب میلی گرم

جدول ۲- ظرفیت گرمایی ویژه یا قوت مصنوعی

ظرفیت گرمایی ویژه (ژول بر گرم درجه سلسیوس)	دما (درجه سلسیوس)	ظرفیت گرمایی ویژه (ژول بر گرم درجه سلسیوس)	دما (درجه سلسیوس)
۰/۵۹۹۶	-۴۳/۱۵	۰/۳۱۳۴	-۱۲۳/۱۵
۰/۶۲۹۴	-۳۳/۱۵	۰/۳۵۲۶	-۱۱۳/۱۵
۰/۷۳۴۳	۶/۸۵	۰/۳۹۱۳	-۱۰۳/۱۵

۰/۷۵۷۲	۱۶/۸۵
۰/۷۷۸۸	۲۶/۸۵
۰/۷۹۹۴	۳۶/۸۵
۰/۸۱۸۸	۴۶/۸۵
۰/۸۳۷۳	۵۶/۸۵
۰/۸۵۴۸	۶۶/۸۵
۰/۸۷۱۳	۷۶/۸۵
۰/۸۸۷۱	۸۶/۸۵
۰/۹۰۲۰	۹۶/۸۵
۰/۹۱۶۱	۱۰۶/۸۵
۰/۷۳۴۳	۶/۸۵
۰/۷۵۷۲	۱۶/۸۵
۰/۷۷۸۸	۲۶/۸۵
ظرفیت گرمایی ویژه (ژول بر گرم درجه سلسیوس)	دما (درجه سلسیوس)
۱/۰۵۵۷	۲۴۶/۸۵
۱/۰۶۲۷	۲۵۶/۸۵
۱/۰۷۵۶	۲۷۶/۸۵
۱/۰۸۱۷	۲۸۶/۸۵
۱/۰۸۷۶	۲۹۶/۸۵
۱/۰۹۳۲	۳۰۶/۸۵
۱/۰۹۸۷	۳۱۶/۸۵
۱/۱۰۳۳	۳۲۶/۸۵
۱/۱۰۸۹	۳۳۶/۸۵

۰/۴۲۹۱	-۹۳/۱۵
۰/۴۶۵۹	-۸۳/۱۵
۰/۵۰۱۴	-۱۲۳/۱۵
۰/۵۳۵۶	-۶۳/۱۵
۰/۵۶۸۴	-۵۳/۱۵
۰/۵۹۹۶	-۴۳/۱۵
۰/۶۲۹۴	-۳۳/۱۵
۰/۶۵۷۹	-۲۳/۱۵
۰/۶۶۴۸	-۱۳/۱۵
۰/۷۱۰۳	-۳/۱۵
۰/۷۱۸۰	-۰/۰۰
۰/۵۳۵۶	-۶۳/۱۵
۰/۵۶۸۴	-۵۳/۱۵
ظرفیت گرمایی ویژه (ژول بر گرم درجه سلسیوس)	دما (درجه سلسیوس)
۰/۷۹۹۴	۳۶/۸۵
۰/۹۲۹۶	۱۱۶/۸۵
۰/۹۴۲۳	۱۲۶/۸۵
۰/۹۵۴۵	۱۳۶/۸۵
۰/۹۶۶۰	۱۴۶/۸۵
۰/۹۷۷۰	۱۵۶/۸۵
۰/۹۸۷۵	۱۶۶/۸۵
۰/۹۹۷۵	۱۷۶/۸۵
۱/۰۰۷۰	۱۸۶/۸۵

۱/۱۱۳۷	۳۴۶/۸۵
۱/۱۱۸۳	۳۵۶/۸۵
۱/۱۲۲۸	۳۶۶/۸۵
۱/۰۶۲۷	۲۵۶/۸۵
۱/۰۷۵۶	۲۷۶/۸۵
۱/۰۸۱۷	۲۸۶/۸۵
۱/۱۲۴۱	۳۷۶/۸۵
ظرفیت گرمایی ویژه (ژول بر گرم درجه سلسیوس)	دما (درجه سلسیوس)
۱/۱۹۸۵	۶۰۶/۸۵
۱/۲۰۳۰	۶۲۶/۸۵
۱/۱۳۱۳	۳۸۶/۸۵
۱/۱۹۳۷	۵۸۶/۸۵
۱/۱۹۸۵	۶۰۶/۸۵
۱/۲۰۳۰	۶۲۶/۸۵
۱/۱۳۵۳	۳۹۶/۸۵
۱/۲۰۷۴	۶۴۶/۸۵
۱/۲۱۱۷	۶۶۶/۸۵
۱/۲۱۵۹	۶۸۶/۸۵
۱/۲۱۹۸	۷۰۶/۸۵
۱/۲۲۳۷	۷۲۶/۸۵

۱/۰۱۶۱	۱۹۶/۸۵
۱/۰۲۴۷	۲۰۶/۸۵
۱/۰۳۳۰	۲۱۶/۸۵
۱/۰۴۸۴	۲۳۶/۸۵
۰/۹۲۹۶	۱۱۶/۸۵
۰/۹۴۲۳	۱۲۶/۸۵
۰/۹۵۴۵	۱۳۶/۸۵
ظرفیت گرمایی ویژه (ژول بر گرم درجه سلسیوس)	دما (درجه سلسیوس)
۱/۱۳۱۳	۳۸۶/۸۵
۱/۱۳۵۳	۳۹۶/۸۵
۱/۱۳۸۳	۴۰۶/۸۵
۱/۱۴۳۱	۴۱۶/۸۵
۱/۱۴۵۷	۴۲۵/۸۵
۱/۱۵۳۸	۴۴۵/۸۵
۱/۱۶۰۴	۴۶۸/۸۵
۱/۱۶۶۷	۴۸۶/۸۵
۱/۱۷۲۶	۵۰۶/۸۵
۱/۱۷۸۳	۵۲۶/۸۵
۱/۱۸۳۷	۵۴۶/۸۵
۱/۱۸۸۸	۵۶۶/۸۵
۱/۱۹۳۷	۵۸۶/۸۵

۳-۱۱ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل موارد ذیل باشد:

- ۱-۲-۱۱ کلیه مشخصات آزمون شامل تولید کننده و نوع آن.
- ۲-۲-۱۱ مشخصات دستگاه گرماسنج روبشی تفاضلی شامل سازنده دستگاه و مدل دستگاه.
- ۳-۲-۱۱ نحوه محاسبات رایانه ای داده ها. ۴-۲-۱۱ بیان مشخصات ظروف آزمون ابعاد، جنس و شکل.
- ۵-۲-۱۱ بیان تاریخچه حرارتی آزمون مشروط کردن آزمون، شرایط اتمسفر مشروط سازی
- ۶-۲-۱۱ بیان ماده مرجع استاندارد
- ۷-۲-۱۱ بیان فواصل برسنجش جریان گرمایی
- ۸-۲-۱۱ بیان زمانهای تعادلی، چنانچه غیر از ۴ دقیقه باشد (بند ۹-۴).
- ۹-۲-۱۱ بیان تغییر در جرم، و یا عواملی که از اندازه گیری ظرفیت گرمایی ویژه نتیجه شده اند. (بند ۱۰-۲-۴).
- ۱۰-۲-۱۱ بیان گاز جریان یافته (خلوص، نوع، درصد ترکیب و سرعت جریان).
- ۱۱-۲-۱۱ بیان دما، ظرفیت گرمایی ویژه.
- ۱۲-۲-۱۱ شماره استاندارد ملی ایران که بر اساس آن آزمون انجام می شود.
- ۱۳-۲-۱۱ تاریخ انجام آزمون.



ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI NUMBER

7187



**- Determination Specific Heat Polymers
Capacity by Differential Scanning Calorimetry
(DSC)**

1st. Revision

www.parseeth.com
www.parseeth.com-kish.com