



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۸۴۸۴

چاپ اول

۱۳۹۲

INSO

18484

1st. Edition

2013

پلاستیک‌ها - پلی‌ال‌های مورد مصرف در  
تولید پلی‌اورتان - تعیین درجه اشباع‌نشده  
بوسیله میکروتیتراسیون - روش آزمون

**Plastics — Polyols for use in the production  
of polyurethane — Determination of degree  
of unsaturation by microtitration-  
Test method**

**ICS:83.080.10**

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است. تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<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 استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد  
« پلاستیک‌ها - پلی‌ال‌های مورد مصرف در تولید پلی‌اورتان - تعیین درجه اشباع‌نشده‌گی بوسیله  
میکروتیتراسیون - روش آزمون »

**رئیس:**

احمدی، حاجی رضا  
(کارشناسی ارشد شیمی کاربردی)

**دبیر:**

افتخاری دافچاهی، سمیه  
(کارشناسی ارشد شیمی فیزیک)

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

حکمتیان، علی اصغر  
(کارشناسی شیمی)

ردائی، احسان  
(کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)

صفدری، علی اصغر  
(کارشناسی شیمی کاربردی)

عندلیبی، مریم  
(کارشناسی شیمی)

فرهادی، ذکریا  
(کارشناسی ارشد شیمی فیزیک)

مهچوب، کتایون  
(کارشناسی ارشد شیمی معدنی)

هاشمی، مهدی  
(دکتری شیمی تجزیه)

**سمت و / یا نمایندگی**

پژوهشکده شیمی و پتروشیمی پژوهشگاه استاندارد

شرکت رویان پژوهان سینا

شرکت نگین طیف پارس

کارشناس اداره کل استاندارد استان همدان

منطقه ویژه اقتصادی شرکت پتروشیمی مارون

آزمایشگاه مرجع شیمی تجزیه

شرکت فراپل جم

اداره کل استاندارد استان همدان

دانشگاه بوعلی سینای همدان

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	مقدمه
ه	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ اصول آزمون
۲	۵ مزاحمت‌ها
۳	۶ مواد و/یا واکنشگرها
۳	۷ وسایل
۴	۸ نمونه برداری
۴	۹ روش انجام آزمون
۴	۱۰ بیان نتایج
۵	۱۱ دقت و اریبی
۶	۱۲ گزارش آزمون
۸	پیوست الف (اطلاعاتی) کتابنامه

## پیش‌گفتار

استاندارد " پلاستیک‌ها - پلی‌ال‌های مورد مصرف در تولید پلی‌اورتان - تعیین درجه اشباع‌نشده‌گی بوسیله میکروتیتراسیون - روش ازمون " که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط شرکت رویان پژوهان سینا تهیه و تدوین شده و در یک‌هزار و چهل و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد صنایع شیمیایی و پلیمر مورخ ۱۳۹۲/۱/۲۷ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

ISO 17710: 2002, Plastics - Polyols for use in the production of polyurethane- Determination of degree of unsaturation by microtitration

## مقدمه

درجه اشباع نشدگی، در پلی‌ال‌های مورد استفاده برای تولید پلاستیک‌های پلی‌اورتان اندازه‌گیری می‌شود. روش‌های مورد استفاده، بر اساس واکنش‌های مرکوریک استات با اشباع نشدگی موجود در مولکول می‌باشد. روش شرح داده شده در این استاندارد، روش میکروتیتراسیون است که در آن از واکنشگرهای کمتری استفاده می‌شود، بنابراین مشکلات مصرف ترکیبات جیوه ایجاد شده را کاهش می‌دهد.

# پلاستیک‌ها - پلی‌ال‌های مورد مصرف در تولید پلی‌اورتان - تعیین درجه اشباع - نشدگی بوسیله میکروتیتراسیون - روش آزمون

**هشدار** - در این استاندارد تمام موارد ایمنی و بهداشتی نوشته نشده است. در صورت وجود چنین مواردی، مسئولیت برقراری شرایط ایمنی و سلامتی مناسب و اجرای آن به عهده کاربر این استاندارد است.

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین روشی مبتنی بر میکروتیتراسیون برای اندازه‌گیری درجه اشباع نشدگی در پلی‌اتر پلی‌ال‌های مورد استفاده در تولید پلی‌اورتان‌ها می‌باشد. این روش آزمون بر اساس واکنش مرکوریک استات با پیوندهای دوگانه در پلی‌ال می‌باشد. این استاندارد برای ترکیباتی که پیوند دوگانه با گروه‌های کربونیل، کربوکسیل یا نیتریل مزدوج است، کاربرد ندارد. فرآورده‌ی مورد آزمون باید حتما خشک و از نمک‌های معدنی به خصوص هالیدها عاری شود. در اثر واکنش‌های جانبی در پلیمریزاسیون‌های مبتنی بر پروپیلن اکسید، مقادیر کمی از پلیمرهای دارای یک گروه هیدروکسیل تولید می‌شوند. این پلیمرهای غیراشباع عاملیت و جرم مولکولی کمتری دارند، بنابراین توزیع جرم مولکولی کل را تغییر می‌دهند. این استاندارد برای کنترل کیفیت، به عنوان یک آزمون ویژگی و برای تحقیق مناسب است.

## ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن موردنظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها موردنظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۶۵۴، لوازم آزمایشگاهی - شیشه آلات حجم سنجی - روش‌های استفاده و آزمون ظرفیت

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸، آب مورد مصرف در آزمایشگاه تجزیه - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

2-3 ISO 6353-1:1982, Reagents for chemical analysis - Part 1: General test methods

2-4 ISO 6353-2: 1983, Reagents for chemical analysis - Part 2: Specifications - First series

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر بکار می‌رود.

۱-۳

#### اشباع نشدگی

خاصیتی از یک ترکیب یا پلیمر مشخص که با حضور پیوند دوگانه کربن-کربن مشخص می‌شود.

۲-۳

#### پلی‌ال

یک ترکیب آلی حاوی دو یا چند گروه هیدروکسیل با قابلیت واکنش با ایزوسیانات‌ها برای تشکیل پلی‌اورتان‌ها.

۳-۳

#### پلی‌اورتان

پلیمر تهیه شده از واکنش دی یا پلی‌ایزوسیانات آلی با ترکیبات حاوی دو یا چند گروه هیدروکسیل.

### ۴ اصول آزمون

ترکیبات غیر اشباع کربن-کربن در نمونه با مرکوریک استات و متانول در محلول متانولی برای تشکیل ترکیبات استوکسی‌مرکوری‌متوکسی و استیک اسید واکنش می‌دهند. مقدار استیک اسید آزاد شده به وسیله میکروتیتراسیون با پتاسیم هیدروکسید الکلی استاندارد اندازه‌گیری و نتیجه آن جهت محاسبه مقدار اشباع نشدگی موجود استفاده می‌شود. به دلیل اینکه اسید در حضور مرکوریک استات اضافی قابل تیتراژ نیست، سدیم بروماید به منظور تبدیل مرکوریک استات به مرکوریک بروماید، که تداخلی با تیتراسیون ایجاد نمی‌کند، اضافه می‌شود. اگر نمونه نسبت به شناساگر فنول فتالین خنثی نباشد، تصحیح مناسبی باید انجام شود. کربن دی‌اکسید باید از این واکنش مستثنی شود.

### ۵ مزاحمت‌ها

این روش آزمون برای ترکیباتی که در آن پیوند دوگانه (اشباع‌نشدگی) با گروه‌های کربونیل، کربوکسیل یا نیتریل مزدوج است، کاربرد ندارد. سیستم باید حتماً عاری از آب و نمک‌های معدنی، به خصوص هالیدها باشد. استون در غلظت‌های کم، مزاحمت مهمی را ایجاد نمی‌کند، اگر چه حضور آن ممکن است وضوح نقطه پایان را کمتر کند.



## ۶ مواد و/یا واکنش‌گرها

در تمام آزمون‌ها باید از مواد شیمیایی با درجه خلوص آزمایشگاهی استفاده شود. در صورتی که شرایط دیگری قید نشده باشد، فرض بر این است که کلیه واکنش‌گرها با استانداردهای بند ۲-۳، ۲-۴ و ۲-۵ مطابقت دارند. از سایر درجات خلوص نیز می‌توان استفاده کرد، به شرطی که در ابتدا مشخص شود خلوص واکنش‌گر به حد کافی بالا بوده و استفاده از آن باعث کاهش صحت اندازه‌گیری نمی‌شود. در صورتی که شرایط دیگری قید نشده باشد، فقط از آب با درجه خلوص ۲ مطابق با استاندارد بند ۲-۲ استفاده کنید.

### ۱-۶ محلول مرکوریک استات متانولی، $c = 0.05 \text{ mol/l}$

۱۶ g مرکوریک استات  $[\text{Hg}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2]$  را در یک لیتر متانول حل و به میزان کافی استیک اسید گلاسیال را اضافه کنید، طوری که برای تیتراسیون شاهد ۲ ml از آن، ۰/۵ ml تا ۱ ml پتاسیم هیدروکسید متانولی  $0.05 \text{ mol/l}$  مصرف شود. به طور معمول چند قطره از اسید مورد نیاز است. واکنشگرها را به صورت هفتگی تهیه و قبل از استفاده صاف کنید.

هشدار- ترکیبات جیوه به شدت سمی هستند. همه واکنش‌گرها و پساب‌های حاوی جیوه را با دقت به کار ببرید. با پساب‌ها به عنوان مواد سمی برخورد کنید و مطابق با آیین‌کارهای آزمایشگاهی مناسب و قوانین کاربردی تعیین تکلیف کنید.

### ۲-۶ محلول پتاسیم هیدروکسید متانولی، $c = 0.05 \text{ mol/l}$

محلول را با یک شیوه مناسب با پتاسیم هیدروژن فتالات به عنوان استاندارد اولیه استاندارد کنید.

### ۳-۶ محلول هیدروکلریک اسید متانولی، $c = 0.05 \text{ mol/l}$

محلول را با رقیق‌سازی متوالی هیدروکلریک اسید غلیظ با متانول تهیه کنید. این محلول کمتر از ۰/۵٪ آب را به واکنش‌گر تیتراسیون وارد خواهد ساخت. محلول را با تیتراسیون در برابر KOH متانولی  $0.05 \text{ mol/l}$  (بند ۲-۶) استاندارد کنید.

### ۴-۶ سدیم بروماید، NaBr

### ۵-۶ متانول

## ۷ وسایل

۱-۷ تیتراکننده خودکار، با قابلیت تعیین نقاط پایان از طریق اسیدسنجی و مجهز به یک جفت الکتروود یا الکتروود ترکیبی شیشه/کالومل، یک بورت ۵ میلی‌لیتری و یک ثبت‌کننده.

۲-۷ ترازوی تجزیه‌ای، با قابلیت توزین نمونه‌ها تا ۰/۱ mg

۳-۷ پیپت، ظرفیت ۲ ml، مطابق با استاندارد بند ۲-۱.

۴-۷ ظرف تیتراسیون، با گنجایش ۵۰ ml تا ۱۰۰ ml

## ۸ نمونه برداری

نمونه‌ها باید از ظرفی که در آن به خوبی مخلوط شده‌اند، به داخل یک ظرف تمیز و خشک از جنس شیشه بوروسیلیکات منتقل شوند. اگر نمونه‌برداری از یک لوله یا شیر انجام می‌شود، پیش از انجام نمونه‌برداری خطوط لوله را به خوبی با فراورده شستشو دهید. تا زمان برداشت آزمون‌های برای آزمون از ظرف نمونه، درپوش ظرف را بگذارید. از نفوذ رطوبت و کربن دی‌اکسید اضافی اجتناب کنید.

## ۹ روش انجام آزمون

۱-۹ این روش برای واکنش کمی گونه‌های غیر اشباع، حداقل به دو برابر مازاد مولی واکنش‌گر جیوه نیاز دارد. اگر آزمون خیلی بزرگ باشد، روش با نتایج نادرست (کم) و همچنین کاهش دقت همراه می‌شود. بنابراین بیش از ۰/۰۳۳ meq (میلی اکی والان) از گونه‌های غیر اشباع را برای تجزیه استفاده نکنید. برای نمونه‌های که اشباع نشدگی آن‌ها در هر گرم نمونه ۰/۰۳۳ meq یا کمتر است حدود ۱ g نمونه (تا تقریب ۱ mg) را در بالن تیتراسیون ۱۰۰ میلی‌لیتری وزن کنید. اگر مقدار اشباع نشدگی نامشخص است، یک تعیین تخمینی را با استفاده از حدود ۱ g از آزمون انجام دهید. با استفاده از رابطه ۱ از این مقدار، تقریبی برای محاسبه مقدار صحیح آزمون، با اشباع نشدگی کمتر از ۰/۰۳۳ meq، بدست آورید.

$$\text{اشباع نشدگی تقریبی نمونه} / ۰/۰۳۳ = \text{مقدار نمونه برحسب گرم} \quad (۱)$$

۲-۹ ۲ ml محلول مرکوریک استات (بند ۶-۱) را افزوده و تا حل شدن کامل آزمون، ظرف را بچرخانید. سپس آنرا با یک شیشه ساعت بپوشانید و اجازه دهید این محلول برای مدت ۳۰ min باقی بماند. ۵۰ ml متانول (بند ۶-۵) و سپس ۰/۲۵ g سدیم بروماید بلورین (بند ۶-۴) را اضافه کنید.

۳-۹ با استفاده از KOH متانولی ۰/۰۵ mol/l، تا نقطه پایان با استفاده از یک تیتراسیون کننده‌ی خودکار (بند ۷-۱) تیتراسیون کنید.

۴-۹ یک شاهد را با استفاده از روش آزمون مشابه اما بدون اضافه کردن آزمون تیتراسیون کنید.

۱۰-۹ برای تعیین اسیدی یا بازی بودن پلی‌ال، به منظور حصول نتایج صحیح، آزمون‌های را همانند روش بالا اما با حذف مرکوریک استات آماده کنید. همانند روش بالا با KOH متانولی ۰/۰۵ mol/l تا نقطه پایان پتانسیومتری تیتراسیون کنید. اگر محلولی که اندازه‌گیری می‌شود از نقطه پایان تیتراسیون عبور کرده باشد، این روش آزمون را با HCl متانولی ۰/۰۵ mol/l تکرار کنید (بند ۶-۳).

## ۱۰ بیان نتایج

۱-۱۰ اسیدیته‌ی نمونه را با استفاده از رابطه ۲ محاسبه کنید.

$$A = V_A \times c(KOH) / m \quad (۲)$$

که در آن:

A	اسیدیتته، بر حسب meq/g
$V_A$	حجم KOH، 0.05 mol/l مورد نیاز جهت خنثی سازی آزمون، بر حسب ml
$c(KOH)$	غلظت محلول KOH متانولی بر حسب meq/ml
$m$	جرم آزمون بر حسب g.

۲-۱۰ قدرت بازی نمونه را با استفاده از رابطه ۳ محاسبه کنید.

$$B = V_B \times c(HCl) / m \quad (۳)$$

که در آن:

B	قدرت بازی، بر حسب meq/g
$V_B$	حجم KOH، 0.05 mol/l مورد نیاز جهت خنثی سازی آزمون، بر حسب ml
$c(HCl)$	غلظت محلول HCl متانولی، بر حسب meq/ml
$m$	جرم آزمون بر حسب g.

۳-۱۰ درجه اشباع نشدگی نمونه را بر حسب meq/g با استفاده از رابطه ۴ محاسبه کنید.

$$\text{درجه ی غیر اشباع} = [(V_S - V_B) \times c(KOH) / m] - A + B \quad (۴)$$

که در آن:

$V_S$	حجم KOH، 0.05 mol/l مورد نیاز برای آزمون، بر حسب ml
$V_B$	حجم KOH، 0.05 mol/l مورد نیاز برای شاهد، بر حسب ml
$c(KOH)$	غلظت محلول KOH متانولی، بر حسب meq/ml
$m$	جرم آزمون بر حسب g
B	بازیسیته بر حسب meq/g
A	اسیدیتته بر حسب meq/g

## ۱۱ دقت و اریبی

### ۱-۱۱ دقت

از معیارهای زیر برای قضاوت در مورد قابل قبول بودن نتایج استفاده کنید.  
 تکرارپذیری (یک آزمون گر)، نتایج تکراری بدست آمده از یک آزمون گر با استفاده از تجهیزات مشابه، در یک روز، باید فقط زمانی متفاوت در نظر گرفته شود که برای یک فرآورده مشابه، بیش از مقادیر ۲ مذکور در جدول ۱ بدست آید.

تجدیدپذیری (چند آزمایشگاه)، نتایج، که هر یک میانگین تکرارهای انجام شده بر روی مواد آزمون یکسان در آزمایشگاه های جداگانه هستند، باید فقط زمانی متفاوت در نظر گرفته شود که برای یک فرآورده مشابه بیش از مقدار R مذکور در جدول یک متفاوت باشد.

## ۲-۱۱ آریبی

آریبی، اختلاف بین مقادیر نتایج آزمون با یک مقدار مرجع قابل قبول است. آریبی برای این روش آزمون هنوز تعیین نشده است.

### جدول ۱- داده‌های اشباع نشدگی

مقادیر برحسب meq/g نمونه						
<i>n</i>	<i>R</i>	<i>r</i>	<i>S<sub>R</sub></i>	<i>S<sub>r</sub></i>	میانگین نتایج	نمونه
۶	۰/۰۰۱۷	۰/۰۰۳۱	۰/۰۰۰۶	۰/۰۰۱۱	۰/۰۰۰۷	A
۶	۰/۰۰۹۲	۰/۰۰۳۱	۰/۰۰۳۳	۰/۰۰۱۱	۰/۰۷۲۸	B
۶	۰/۰۰۴۲	۰/۰۰۱۱	۰/۰۰۱۵	۰/۰۰۰۴	۰/۰۳۶۲	C
۶	۰/۰۰۲۰	۰/۰۰۲۲	۰/۰۰۰۷	۰/۰۰۰۸	۰/۰۲۳۱	D
۶	۰/۰۳۵۴	۰/۰۰۳۹	۰/۰۱۲۶	۰/۰۰۱۴	۰/۰۲۳۱	E
۶	۰/۰۰۲۸	۰/۰۰۱۱	۰/۰۰۱۰	۰/۰۰۰۴	۰/۰۳۵۰	F
۵	۰/۰۱۰۴	۰/۰۰۵۰	۰/۰۰۳۷	۰/۰۰۱۸	۰/۱۲۴۰	G
<p><i>S<sub>r</sub></i> آریبی استاندارد درون آزمایشگاهی تکرارها؛  <i>S<sub>R</sub></i> آریبی استاندارد بین آزمایشگاهی میانگین‌ها؛  <i>r</i> حد تکرارپذیری درون آزمایشگاهی (<math>2/8 \times S_r</math>)؛  <i>R</i> حد تجدیدپذیری بین آزمایشگاهی (<math>2/8 \times S_R</math>)؛  <i>n</i> تعداد آزمایشگاه‌های مشارکت کننده.</p>						
<p>یادآوری- داده‌های دقت با انجام آزمون گردشی توسط هفت آزمایشگاه با استفاده از نمونه‌های پلی ال در دسترس با اشباع نشدگی بین ۰/۰۰۰۷meq/g تا ۰/۱۲۴ meq/g اندازه‌گیری شده‌اند. مقادیر دقت طبق استاندارد ASTM E180، از داده‌های تجربی حاصل، محاسبه شده‌اند.</p>						

### جدول ۲- توصیف نمونه‌ها

نمونه A	پلی تترامتیلن اکسید دی ال، ۱۰۰۰g/mol
نمونه B	پلی پروپیلن اکسید تری ال با ۱۴٪ اتیلن اکسید، ۵۱۰۰g/mol
نمونه C	پلی پروپیلن اکسید دی ال، ۲۰۰۰g/mol
نمونه D	پلی پروپیلن اکسید تری ال با ۱۰٪ اتیلن اکسید، ۲۸۵۰g/mol
نمونه E	پلی پروپیلن اکسید با ۴۰٪ اتیلن اکسید، ۵۷۰g/mol، چهار عاملی، شروع شونده با آمین
نمونه F	پلی پروپیلن اکسید تری ال با ۱۹٪ اتیلن اکسید، ۴۷۰۰g/mol
نمونه G	پلی پروپیلن اکسید دی ال، ۴۰۰۰g/mol

## ۱۲ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حداقل حاوی اطلاعات زیر باشد:

۱-۱۲ ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛

۲-۱۲ جرئیات لازم برای شناسائی محصول مورد تجزیه؛

۳-۱۲ تاریخ انجام آزمون؛

۴-۱۲ نتایج بدست آمده، بر حسب  $\text{meq/g}$  اشباع نشدگی نمونه، با تقریب  $0.001 \text{ meq/g}$ ؛

۵-۱۲ هر اتفاق یا جزئیاتی که در این استاندارد ذکر نشده و ممکن است بر نتایج تاثیرگذار باشد.

پيوسٽ الف

(اطلاعاتي)

ڪتابنامہ

[۱] Japanese Industrial Standard K 1557:1970, Testing Method of Polyether for Polyurethane  
(English Translation)

[۲] ASTM D 4671, Standard Test Method for Polyurethane Raw Materials — Determination  
of Unsaturation of Polyols

[۳] ASTM E 180, Standard Practice for Determining the Precision of ASTM methods for  
Analysis and Testing of Industrial Chemicals