



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۸۰۵۹

چاپ اول

۱۳۹۲

INSO

18059

1st. Edition

2013

پلاستیک‌ها – پلاستیک‌های بازیافت شده –

ویژگی پلی پروپیلن بازیافتی

Plastics – Recycled plastics –  
Characterisation of polyethylene (PE)  
recyclates

ICS:83.080.20 ; 13.030.50

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان 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 ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ 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 شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان استاندارد 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 Electro technical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrologie Legale)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«پلاستیک‌ها – پلاستیک‌های بازیافت شده – ویژگی پلی‌پروپیلن بازیافتی»

### رئیس:

امیر ذهنی، ملیحه  
(دکترای شیمی)

### سمت و/یا نمایندگی

دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

### دبیر:

پاکیزوند، رافت  
(فوق لیسانس شیمی)

شرکت گیتی گستران روشن تدبیر

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

آزرم‌نیا، آیه  
(کارشناسی ارشد برق)

صنایع بازیافت ایران

بدلی افشرد، سولماز  
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

شهرداری تبریز

پاکیزوند، حاجیه  
(کارشناس زیست‌شناسی)

سازمان ملی استاندارد ایران

پیرا، رویا  
(کارشناس شیمی)

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

جوادی، افسانه  
(کارشناسی ارشد شیمی)

اداره کل محیط زیست آذربایجان شرقی

حضرتی، راحله  
(کارشناسی ارشد شیمی)

کارشناس استاندارد

خانه‌زر، حسن  
(کارشناسی ارشد شیمی)

پژوهشگاه استاندارد

رحیم‌اوغلی، شاهین  
(کارشناس مهندسی شیمی)

سازمان محیط زیست آذربایجان شرقی

کارشناس

لطفی، علی  
(کارشناس شیمی)

سازمان مدیریت پسماند آذربایجان شرقی

هراتی، حبیبه  
(کارشناس شیمی)

itechpolymer.com

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف، اختصارات
۳	۴ ویژگی پلی پروپیلن بازیافت شده
۴	۵ تضمین کیفیت
۵	پیوست الف (الزامی)، روش تعیین آلاینده‌ها
۸	پیوست ب (الزامی)، روش آزمون اندازه‌گیری چگالی توده‌ای

## پیش گفتار

استاندارد " پلاستیک‌ها - پلاستیک‌های بازیافت شده - ویژگی پلی‌پروپیلن بازیافتی " که پیش نویس آن توسط شرکت گیتی گستران روشن تدبیر و در کمیسیون های مربوط تهیه و تدوین شده و در یک هزار و صد و بیست و یکمین اجلاس هیئت کمیته شیمی و پلیمر مورخ ۹۲/۱۰/۷ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ ، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود. 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 تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

DIN EN 15345: 2008, Plastics – Recycled Plastics – Characterisation of Polypropylene (PP) recyclates

## پلاستیک‌ها - پلاستیک‌های بازیافت شده - ویژگی پلی پروپیلن بازیافتی

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین شرایط تحویل پلی پروپیلن (PP)<sup>۱</sup> بازیافتی است. این استاندارد، شامل مهم‌ترین ویژگی و روش‌های آزمون مرتبط با ارزیابی پلی پروپیلن بازیافتی در نظر گرفته شده برای استفاده در تولید محصولات نهایی یا نیمه نهایی است. این استاندارد، برای تعیین ویژگی‌های پلی پروپیلن بازیافت شده کاربرد دارد. این استاندارد، برای تعیین ویژگی‌های پسماندهای پلاستیکی کاربرد ندارد (به استاندارد EN 15347 مراجعه شود).

### 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 مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع الزامی زیر برای این استاندارد الزامی است:

- ۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۴۶: سال ۱۳۷۸، پلاستیک‌ها-نمادها و علائم اختصاری
- ۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۶۲۱: سال ۱۳۸۲، پلاستیک‌ها-تعیین خواص کششی -روش آزمون
- ۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۸۰: سال ۱۳۸۲، پلاستیک‌ها - تعیین نرخ جریان جرمی مذاب (MFR) و نرخ جریان حجمی مذاب (MVR) گرمانرم‌ها روش آزمون
- ۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۸۱: سال ۱۳۸۳، پلاستیک‌ها - تعیین مقاومت ضربه به روش IZOD روش آزمون
- ۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۰۹۰-۱: سال ۱۳۸۷، پلاستیک‌ها-روش‌های تعیین چگالی پلاستیک‌های غیر اسفنجی-قسمت اول - روش غوطه‌وری، روش پیکنو متر مایع و روش تیتراسیون
- ۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۲۷۷-۱: سال ۱۳۸۶، پلاستیک‌ها-تعیین مقاومت ضربه ای به روش چارپی -روش آزمون بخش اول-آزمون ضربه با دستگاه تجهیزنشده
- ۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۲۳۷-۱: سال ۱۳۸۶، پلاستیک‌ها-تعیین خاکستر-قسمت اول -روش‌های عمومی

2-8 EN ISO 472:2001, Plastics — Vocabulary

1- Polypropylene

2-9 EN 12099, Plastics piping systems — Polyethylene piping materials and components — Determination of volatile content

2-10 EN 15348:2007, Plastics—Recycled plastics—Characterization of poly(ethylene terephthalate) (PET) recyclates

2-11 CEN/TR 15353:2007, Plastics — Recycled plastics — Guidelines for the development of standards for recycled plastics

2-12 ISO 3534-2, Statistics — Vocabulary and symbols — Part 2: Applied statistics

2-13 ISO 22498, Plastics — Vinyl chloride homopolymer and copolymer resins — Particle size determination by mechanical sieving

### ۳ اصطلاحات و تعاریف، اختصارات

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد ISO 427 و استاندارد CEN/TR 15353 به کار می‌رود.

### ۴ ویژگی‌های پلی پروپیلن بازیافتی

یک حجم واحد، مقداری از مواد بازیافتی است که از ویژگی‌های همگن در محدوده رواداری مشخص شده، برخوردارند.

ویژگی‌های پلی پروپیلن بازیافتی که باید برای هر دسته تعیین شود، مطابق جدول ۱ است و به دو نوع تقسیم می‌شود:

- ویژگی‌های الزامی مورد نیاز برای توصیف پلی پروپیلن بازیافتی در کل و برای کلیه مواد بازیافتی؛
- سایر ویژگی‌ها باید با توافق طرفین ذینفع باشد.

**یادآوری** - پسماندهای پلاستیکی پلی پروپیلنی یا پسماندهای پلاستیک‌های حاوی پلی پروپیلن ممکن است شامل انواع پلیمرهای پروپیلن از جمله همو و کو پلیمر، ایزوتاکتیک، سیندیوتاکتیک، اتاکتیک و با یا بدون پر کننده، مقاوم در برابر آتش و غیره باشد. عملکرد مواد بازیافتی مشتق شده از چنین پسماندهایی به نسبت‌های این اجزا بستگی دارد. به منظور توصیف پلی- پروپیلن بازیافتی، پلی پروپیلن در مواد بازیافتی باید به عنوان مهمترین جزء پلیمری باشد.

این ویژگی‌ها باید طبق روش‌های آزمون داده شده در جدول ۱ بررسی شود. در صورت امکان عرضه کننده کالا باید اطلاعات مربوط به کاربرد اصلی مواد را ارائه دهد.

برگه مشخصات فنی، در صورت درخواست نتایج آزمون برای هر دسته از مواد بازیافتی، باید به وسیله عرضه کننده کالا به خریدار ارائه شود.

برای تضمین استفاده قانونی از مواد بازیافتی، عرضه کننده باید اطلاعات لازم در مورد ترکیب مواد بازیافتی که توسط خریدار مشخص شده را ارائه دهد.

### ۵ تضمین کیفیت

به منظور این که خریدار مواد بازیافتی بتواند به کیفیت محصول اعتماد داشته باشد عرضه کننده محصول باید سوابق کنترل کیفیت انجام شده از جمله مواد ورودی، فرایندها و محصولات نهایی نگهداری کند..



**یادآوری ۱-** سیستم مدیریت کیفیت تأیید شده مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۹۰۰۱ می‌تواند تضمین مناسبی از مطابقت کیفیت مواد بازیافتی باشد.

ویژگی‌ها و انحراف استاندارد از مقادیر داخل یا محدوده بین مقادیر بچ‌های مواد باید بین خریدار و عرضه کننده مورد توافق قرار گیرد.

در جایی که هیچ روش تحلیلی برای عرضه چنین اطلاعاتی وجود ندارد و بیان محتوای مواد بازیافت شده یا سابقه قبلی ماده، خواسته می‌شود شواهد مستند ارائه خواهد شد. این سوابق در صورت درخواست توسط خریدار باید در دسترس قرار گیرد.

زمانی که مواد بازیافتی از طریق فرایند ذوب تولید شده باشد، عرضه کننده ممکن است کیفیت فیلتر شدن مواد را در فرایند انتخاب کند. این امر حداکثر اندازه آلاینده‌های ذوب نشده موجود در مواد بازیافتی را مشخص می‌کند. بیان کیفیت فیلتر شدن باید شامل مشخصات فیلتر باشد. مواد بازیافتی که فرایند ذوب را نگذرانده‌اند، نمی‌توانند به همان روش اندازه‌گیری شوند و عرضه کننده کالا هم ممکن است این مسأله را بیان کند.

**یادآوری ۲-** استاندارد EN 15343 یک فرایند بازیافت واجد شرایط را توضیح داده و جزئیات ردیابی و ارزیابی مقدار مواد بازیافت شده را ارائه می‌دهد.

جدول ۱- ویژگی پلی پروپیلن بازیافتی

ویژگی	واحد	روش‌های آزمون مطابق	یادداشت
<b>الزامی</b>			
چگالی توده‌ای (حجمی)	Kg/m <sup>3</sup>	روش الف استاندارد ملی ایران شماره ۷۰۹۰-۱	
رنگ		بازرسی چشمی	
مقاومت به ضربه	KJ/m <sup>2</sup>	استانداردهای ملی ایران شماره ۱-۹۲۷۷، ۲-۹۲۷۷ یا ۶۹۸۱	
شاخص جریان مذاب (MFR)	g/10 min	شرایط M استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۸۰	
شکل		بازرسی چشمی <sup>a</sup>	
<b>اختیاری</b>			
مقدار خاکستر	%	استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۲۳۷-۱	
چگالی	Kg/m <sup>3</sup>	پیوست الف	
پلیمرهای نامربوط	%	تجزیه‌های حرارتی/مادون قرمز	
خواص خمشی	MPa	استاندارد ملی ایران شماره ۳۵۷	
کیفیت فیلتراسیون	μm	اندازه مش	ارائه اطلاعات در مورد اندازه مش
مقدار مواد بازیافتی	%	استاندارد EN 15345	
تنش کششی در نقطه تسلیم	MPa	استاندارد ملی ایران شماره ۶۶۲۱	
کرنش کششی در نقطه شکست	%	استاندارد ملی ایران شماره ۶۶۲۱	
مقدار مواد فرار	%	استاندارد EN 12099 <sup>b</sup>	
<p><sup>a</sup> برای مثال: گرد، میکرونیزه شده، پولکی، ساچمه‌ای</p> <p><sup>b</sup> اگر چه دامنه استاندارد EN 12099 محدود است، ولی مرتبط در نظر گرفته شده است.</p> <p>آزمون‌هی دیگری ممکن است با توافق خریدار و عرضه کننده انجام شود و نتایج گزارش شود.</p>			

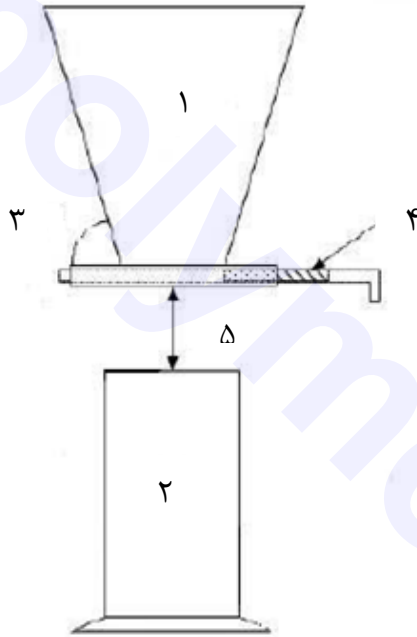
## پیوست الف

### (الزامی)

#### روش آزمون اندازه‌گیری چگالی توده‌ای

##### ب- ۱ کلیات

این روش، چگالی توده‌ای را تعیین می‌کند یعنی جرم در واحد حجم ماده (مواد پودری یا گرانولی) که می‌تواند از قیفی با طراحی خاص ریزش کند. وقتی روش برای مواد نسبتاً درشت به کار برده می‌شود، به دلیل خطایی که از کشیده شدن یک تیغه صاف در بالای استوانه صورت می‌گیرد، ممکن است نتایج نسبتاً متغیر به دست آید. دانستن چگالی توده‌ای اجازه تخمین محدود مقدار پف کردگی<sup>۱</sup> نسبی یا ظاهری مواد قالب‌گیری را می‌دهد، مگر این که چگالی آن‌ها در شرایط قالب‌گیری تقریباً مشابه باشد. بنابراین ایده نسبتاً خوبی از پایداری مخلوط، وجود رطوبت و ثبات بین هر تولید را می‌دهد.



##### راهنما

- ۱ حجم حدود ۲۵۰ ml، قطر سوراخ در پایه  $55 \text{ mm} \pm 0.25 \text{ mm}$
- ۲ ارتفاع داخلی:  $200 \text{ mm} \pm 0.2 \text{ mm}$ ، قطر داخلی:  $113 \text{ mm} \pm 0.2 \text{ mm}$ ، حجم: ۲۰۰۰ ml
- ۳ زاویه حدود  $65^\circ$
- ۴ قطر سوراخ حدود ۶۰ mm
- ۵ فاصله  $100 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ mm}$

شکل ب ۱ - نمونه‌ای از تجهیزات اندازه‌گیری چگالی توده

## ب-۲ مواد

ماده پودری یا گرانولی

## ب-۳ وسایل

ب-۳-۱ ترازو، با دقت  $0.1$  g

ب-۳-۲ استوانه اندازه‌گیری فلزی، جداره داخلی پرداخت شده و صاف و ظرفیت آن  $2000$  ml (ارتفاع داخلی  $200$  mm و قطر داخلی  $113$  mm).

ب-۳-۳ قیف مخروطی، با شکل و ابعاد مطابق شکل ب-۱ و ظرفیت  $2500$  ml، قطر داخلی در پایه  $55$  mm و مجهز به یک صفحه تله فلزی با قطر سوراخ  $60$  mm.

## ب-۴ آماده‌سازی نمونه

نمونه را قبل از آزمون به خوبی مخلوط کنید.

## ب-۵ روش انجام آزمون

ب-۵-۱ قیف (طبق بند الف-۳-۳) را به صورت عمودی به نحوی در بالای استوانه اندازه‌گیری هم محور با آن محکم کنید که سوراخ پائینی آن از بالای استوانه  $100$  ml فاصله داشته باشد. نمونه پودری یا گرانوله را قبل از آزمون به خوبی مخلوط کنید. در حالی که با استفاده از تله، سوراخ پائینی قیف را بسته‌اید،  $2200$  ml تا  $2400$  ml از ماده نمونه را در قیف بریزید.

ب-۵-۲ تله را به سرعت باز کرده و بگذارید نمونه به داخل استوانه اندازه‌گیری جریان یابد. وقتی استوانه اندازه‌گیری پر شد، یک تیغه صاف را روی دهانه استوانه اندازه‌گیری کشیده و هر گونه نمونه اضافی را حذف کنید. محتویات استوانه اندازه‌گیری را با استفاده از ترازو (طبق بند ب-۳-۱) با تقریب  $0.1$  g وزن کنید.

ب-۵-۳ روش بند ب-۵-۱ و ب-۵-۲ را برای تکمیل حداقل دو تعیین نمونه تحت آزمون، تکرار کنید.

## ب-۶ بیان نتایج

چگالی توده‌ای ( $\rho$ )، ماده تحت آزمون را بر حسب گرم بر میلی‌لیتر طبق معادله ب-۱ محاسبه کنید:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

ب-۱

که در آن:

$m$  جرم محتویات استوانه اندازه‌گیری بر حسب گرم؛

$V$  حجم استوانه اندازه‌گیری بر حسب میلی‌لیتر.

میانگین حسابی نتایج تعیین‌های به دست آمده از روش ب-۵ را به دست آورید.

## ب-۷ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حداقل شامل اطلاعات زیر باشد:

ب-۷-۱ روش آزمون طبق این استاندارد ملی ایران؛

ب-۷-۲ کلیه جزئیات لازم برای تکمیل مشخصات مواد آزمون شده؛

ب-۷-۳ نتایج تک تک اندازه‌گیری‌های انجام‌شده در روش ب-۵ و میانگین حسابی آن؛

ب-۷-۴ جزئیات هرگونه انحراف از روش آزمون و همچنین هر گونه اتفاقی که ممکن است نتایج را تحت تأثیر قرار دهد؛

ب-۷-۵ تاریخ انجام آزمون.