



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران  
۱۲۴۷۹  
تجدید نظر اول  
۱۳۹۵

INSO  
12479  
1st. Revision  
2017

کربن بلک (دوده) – تعیین مقدار pH

Carbon Black – Determination of  
pH value

ICS:83.040.20

استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۴۷۹ (تجدیدنظر اول): سال ۱۳۹۵

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

**Iranian National Standardization Organization (INSO)**

No.1294 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بندیک 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.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود 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، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استاندارد ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود 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 می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهای یکپارچه مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهای ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی‌سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهی‌نامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، 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 for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4-Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«کربن بلک (دوده) – تعیین مقدار pH»

(تجدیدنظر اول)

سمت و/یا محل اشتغال:

پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی

رئیس:

سلطانی، صدیقه  
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

دبیر:

پژوهشگاه استاندارد

اسماعیل پور، سوسن  
(کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

شرکت یزد تایر

بابایی، علی اصغر  
(کارشناسی مهندسی پلیمر)

شرکت کربن ایران

بساک زاده، امید  
(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

شرکت کربن سیمرغ

تحصیلی، محمد  
(کارشناسی شیمی کاربردی)

گروه صنعتی بارز

جلالی، غلامرضا  
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

شرکت لاستیک پارس

حسنوند، مراد  
(کارشناسی مهندسی پلیمر)

شرکت کربن سیمرغ

زنگانه، حسن  
(کارشناسی مهندسی شیمی)

پژوهشگاه استاندارد

سالاروند، زهره  
(کارشناسی ارشد شیمی معدنی)

**اعضا:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

شادابی نژاد، مهسا

(کارشناسی ارشد شیمی معدنی)

شهینی، کامبیز

(کارشناسی مهندسی شیمی)

ضیایی، محمد

(کارشناسی مهندسی شیمی)

غفارزاده، فاطمه

(کارشناسی ارشد شیمی کاربردی)

فاطمی، محمد

(کارشناسی مهندسی شیمی)

فتوحی، فرسا

(کارشناسی شیمی)

قربانی گل پرور، مرتضی

(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

**ویراستار:**

سالاروند، زهره

(کارشناسی ارشد شیمی معدنی)

**سمت و/یا محل اشتغال:**

شرکت صنعتی دوده فام

شرکت کربن ایران

شرکت کویر تایر

پژوهشگاه استاندارد

شرکت دوده صنعتی پارس

شرکت مهندسی و تحقیقات صنایع لاستیک

شرکت ایران تایر

پژوهشگاه استاندارد

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ نمونه‌برداری
۲	۴ اهمیت و کاربرد
۲	۵ روش الف- تعیین pH پس از جوشاندن دوغاب نمونه
۴	۶ روش ب- تعیین pH پس از قراردادن دوغاب نمونه در حمام فراصوت
۵	۷ گزارش آزمون
۷	پیوست الف آگاهی‌دهنده (دقت و اریبی روش آزمون)

## پیش‌گفتار

استاندارد «کربن‌بلک (دوده) - تعیین مقدار pH» که نخستین‌بار در سال ۱۳۸۸ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای اولین‌بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در یک‌هزار و پانصد و هفتاد و نهمین اجلاس هیئت کمیته ملی استاندارد صنایع شیمیایی و پلیمر مورخ ۹۵/۱۲/۱۷ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود. استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند 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 ایران استفاده کرد. این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۴۷۹: سال ۱۳۸۸ می‌شود.

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

ASTM D 1512: 2015, Standard Test Method for Carbon Black – pH Value

## کربن بلک (دوده) – تعیین مقدار pH

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارایه روش تعیین pH کربن بلک، به دو روش زیر است:

روش الف- اندازه گیری pH پس از جوشاندن دوغاب نمونه.

روش ب- اندازه گیری pH پس از قرار دادن دوغاب نمونه در حمام فراصوت<sup>۱</sup>.

pH سطح کربن بلک، با اندازه گیری pH آب در تماس با آن، تعیین می شود.

یادآوری ۱- در صنعت، pH کربن بلک اغلب معرف اسیدی یا قلیایی بودن نسبی آن است.

یادآوری ۲- روش الف و روش ب، همیشه نتایج یکسان نخواهند داشت. روش الف، روش مرجع است.

### ۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه های بعدی برای این استاندارد الزام آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸، آب مورد مصرف در آزمایشگاه تجزیه-ویژگیها و روشهای آزمون

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۷۲۴، کربن بلک (دوده) - نمونه برداری از محموله های فله

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۷۲۷، کربن بلک (دوده) - نمونه برداری از محموله های بسته بندی شده

2-4 ASTM D 4483, Practice for Evaluating Precision of Test Method Standards in the Rubber and Carbon Black Industries

2-5 ASTM E 70, Test Method for PH of Aqueous Solutions with the Glass Electrode

---

1- Ultrasonic



### ۳ نمونه برداری

نمونه برداری از کربن بلک باید طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۷۲۴ یا استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۷۲۷ انجام شود.

### ۴ اهمیت و کاربرد

میزان pH کربن بلک، بر پخت برخی آمیزه‌های لاستیکی تأثیر می‌گذارد.

### ۵ روش الف - تعیین pH پس از جوشاندن دوغاب نمونه

#### ۱-۵ مواد و / یا واکنش‌گرها

۱-۱-۵ در کلیه مراحل آزمون فقط از مواد و / یا واکنش‌گرها با خلوص آزمایشگاهی استفاده کنید، مگر در مواردی که نوع دیگر مواد توصیه شده باشد. انواع دیگر مواد و / یا واکنش‌گرها، در صورت کسب اطمینان از عدم کاهش صحت اندازه‌گیری، می‌تواند استفاده شود.

#### ۲-۱-۵ آب، مطابق آب درجه ۱ استاندارد ملی شماره ۱۷۲۸

#### ۳-۱-۵ محلول‌های بافر، $pH = 4.00$ ، $pH = 7.00$ و $pH = 10.00$

#### ۴-۱-۵ استون

#### ۲-۵ وسایل

۱-۲-۵ pH متر (نوع دیجیتالی توصیه می‌شود)، با درستی  $pH \pm 0.05$ ، مجهز به یک الکتروود ترکیبی و اتصال RNC

۲-۲-۵ ظرف (بشر) با گنجایش حداقل  $125 \text{ cm}^3$ ، از جنس مس یا فولاد زنگ نزن

۳-۲-۵ منبع حرارتی

۴-۲-۵ آسیاب یا مخلوط‌کن با سرعت زیاد یا هاون

۵-۲-۵ بشر شیشه‌ای مدرج با گنجایش  $100 \text{ cm}^3$  و شیشه ساعت

۶-۲-۵ همزن مغناطیسی یا همزن مکانیکی مشابه

۷-۲-۵ میله‌های مغناطیسی، دارای روکش فلوروکربنی مانند TFE<sup>۱</sup>، با طول ۲۲٫۴ mm و قطر ۴٫۸ mm یا ۶٫۴ mm یا با ابعاد متناسب با گنجایش بشر

۸-۲-۵ ترازوی آزمایشگاهی، با حساسیت  $\pm 0.01$  g

۳-۵ روش انجام آزمون

۱-۳-۵ کربن بلک ساچمه‌ای یا کلوخه‌ای را به‌وسیله آسیاب یا هاون (بند ۴-۲-۵) بسایید تا به پودر نرمی تبدیل شود.  $g$  ( $5 \pm 0.05$ ) از آن را درون بشر شیشه‌ای (بند ۵-۲-۵) وزن کنید.

۲-۳-۵  $50 \text{ cm}^3$  آب (بند ۲-۱-۵) در حال جوش را که درون بشر (بند ۲-۲-۵) تهیه شده، به بشر حاوی نمونه (بند ۱-۳-۵) منتقل و به آن ۲ تا ۳ قطره استون اضافه کنید (استون به مرطوب شدن نمونه کمک می‌کند).  
یادآوری - استفاده از بشر از جنس فولاد زنگ نزن باعث حذف آلودگی هنگام جوشاندن آب، می‌شود.

۳-۳-۵ دهانه بشر (بند ۲-۳-۵) را با شیشه ساعت بپوشانید و مخلوط را ۱۵ min بجوشانید. دقت کنید که همه مایع تبخیر نشود.

۴-۳-۵ بشر (بند ۳-۳-۵) را در فضایی عاری از بخارات شیمیایی قرار دهید، تا دمای آن به دمای محیط برسد. بخارات شیمیایی ممکن است باعث آلودگی نمونه شود.

۵-۳-۵ pH متر (بند ۱-۲-۵) را با استفاده از محلول‌های بافر (بند ۳-۱-۵)، طبق دستورالعمل سازنده دستگاه، کالیبره کنید. پس از هر بار خارج کردن الکتروود از محلول، آن را آب کشیده و به آرامی خشک کنید.

۶-۳-۵ یک میله مغناطیسی (بند ۷-۲-۵) درون بشر حاوی نمونه (بند ۴-۳-۵) بیندازید و آن را روی همزن (بند ۶-۲-۵) قرار دهید. سرعت همزن را طوری تنظیم کنید که یک دوغاب یکنواخت به‌دست آید. الکتروود را با دقت، به‌گونه‌ای درون دوغاب قرار دهید که با میله مغناطیسی تماس پیدا نکند. پس از ثابت شدن pH، آن را با تقریب ۰٫۰۵ یادداشت کنید.

یادآوری - برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد pH و جزئیات اندازه‌گیری آن، به استاندارد ASTM E70 مراجعه کنید.

۷-۳-۵ الکتروود را با آب (بند ۲-۱-۵) شسته و خشک کنید. هنگامی که از الکتروود استفاده نمی‌شود، آن را درون آب (بند ۲-۱-۵) یا مطابق دستورالعمل سازنده، نگه‌دارید.

## ۶ روش ب - تعیین pH پس از قراردادن دوغاب نمونه در حمام فراصوت

### ۱-۶ مواد و / یا واکنش‌گرها

۱-۱-۶ در کلیه مراحل آزمون فقط از مواد و / یا واکنش‌گرها با خلوص آزمایشگاهی استفاده کنید، مگر در مواردی که نوع دیگر مواد توصیه شده باشد. انواع دیگر مواد و / یا واکنش‌گرها، در صورت کسب اطمینان از عدم کاهش صحت اندازه‌گیری، می‌تواند استفاده شود.

۲-۱-۶ آب، مطابق آب درجه ۱ استاندارد ملی شماره ۱۷۲۸

۳-۱-۶ محلول‌های بافر،  $pH = 4.00$ ،  $pH = 7.00$  و  $pH = 10.00$

۴-۱-۶ استون

۲-۶ وسایل

۱-۲-۶ pH متر (نوع دیجیتالی توصیه می‌شود)، با درستی  $pH \pm 0.05$ ، مجهز به یک الکتروود ترکیبی و اتصال RNC

۲-۲-۶ ظرف (بشر) با گنجایش حداقل  $125 \text{ cm}^3$ ، از جنس مس یا فولاد زنگ نزن

۳-۲-۶ حمام هم‌زن فراصوت، دوکاره

۴-۲-۶ میله‌های مغناطیسی، دارای روکش فلوروکربنی مانند  $\text{TFE}^1$ ، با طول  $22.4 \text{ mm}$  و قطر  $4.8 \text{ mm}$  یا  $6.4 \text{ mm}$

۵-۲-۶ بشر شیشه‌ای مدرج با گنجایش  $30 \text{ cm}^3$  و شیشه ساعت

۶-۲-۶ ترازوی آزمایشگاهی، با حساسیت  $g \pm 0.1$

---

1- Tetrafluoroethylene

## ۳-۶ روش انجام آزمون

۱-۳-۶ ۱/۵ g از نمونه کربن‌بلک را درون بشر شیشه‌ای (بند ۶-۲-۵) وزن کنید.

۲-۳-۶ یک میله مغناطیسی (بند ۶-۲-۴)، درون بشر حاوی نمونه (بند ۶-۳-۱) قرار دهید،  $20\text{ cm}^3$  آب (بند ۶-۱-۲) و ۲ تا ۳ قطره استون (جهت تسهیل پخش شدن نمونه در آب) به آن بیفزایید.

یادآوری - آب باید پیش‌از استفاده، در بشر از جنس فولاد زنگ نزن (بند ۶-۲-۲) جوشانده و سرد شده باشد، تا کربن‌دی‌اکسید محلول در آن خارج شود.

۳-۳-۶ دهانه بشر (بند ۶-۳-۲) را با شیشه ساعت پوشانده و آن را درون حمام هم‌زن فراصوت (بند ۶-۲-۳) قرار دهید. آب درون حمام باید  $40\text{ mm}$  عمق داشته و دمای آن  $5^\circ\text{C}$  تا  $10^\circ\text{C}$  کمتر از دمای محیط باشد. یادآوری - برای کنترل دمای حمام، از قطعات کوچک یخ استفاده کنید.

۴-۳-۶ هم‌زن مغناطیسی را طوری تنظیم کنید که میله مغناطیسی به‌شدت بچرخد. حمام فراصوت را به‌مدت  $3\text{ min}$  روشن کنید تا مخلوط به حالت تعادل برسد.

یادآوری - چنانچه حمام هم‌زن فراصوت در دسترس نباشد، به‌طور متناوب  $1\text{ min}$  از هم‌زن فراصوت و  $1\text{ min}$  از هم‌زن مغناطیسی (کلاً تا  $6\text{ min}$ ) استفاده کنید.

۵-۳-۶ بشر (بند ۶-۳-۴) را از داخل حمام فراصوت خارج کنید و روی هم‌زن (بند ۶-۲-۵) قرار دهید. سرعت هم‌زن را طوری تنظیم کنید که یک دوغاب یکنواخت به‌دست آید. الکتروود را با دقت، به‌گونه‌ای درون دوغاب قرار دهید که با میله مغناطیسی تماس پیدا نکند. پس از  $2\text{ min}$  که pH ثابت شد، آن را با تقریب  $0.05$  یادداشت کنید.

یادآوری - برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد pH و جزئیات اندازه‌گیری آن، به استاندارد ASTM E70 مراجعه کنید.

۶-۳-۶ الکتروود را با آب (بند ۶-۱-۲) شسته و خشک کنید. هنگامی که از الکتروود استفاده نمی‌شود، آن را درون آب (بند ۶-۱-۲) یا مطابق دستورالعمل سازنده، نگه‌دارید.

## ۷ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل موارد زیر باشد:

۱-۷ مشخصات کامل نمونه

۲-۷ ارجاع به شماره این استاندارد ملی

استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۴۷۹ (تجدیدنظر اول): سال ۱۳۹۵

۳-۷ نتیجه به دست آمده (با تقریب pH ۰٫۰۵)

۴-۷ روش استفاده شده (الف یا ب)

۵-۷ تاریخ انجام آزمون

## پیوست الف

### (آگاهی دهنده)

## دقت و اریبی<sup>۱</sup> روش آزمون

### الف-۱ روش تعیین pH پس از جوشاندن دوغاب نمونه (روش الف)

الف-۱-۱ توضیحات مربوط به دقت، براساس استاندارد ASTM D 4483 تهیه شده است. برای استفاده از واژگان و سایر جزییات آماری، به آن استاندارد مراجعه کنید.

الف-۱-۲ نتایج مربوط به دقت که در این استاندارد ارایه شده، تخمینی از دقت برای روش آزمون با استفاده از موادی است که در یک برنامه بین‌آزمایشگاهی خاص به شرح زیر استفاده شده است. برای این که پارامترهای دقت برای پذیرش یا عدم پذیرش آزمون دسته‌ای از مواد، به کار گرفته شوند، باید قابل استفاده بودن آن‌ها برای آن مواد و روش‌های آزمون توافق شده، اثبات شده باشد. مقادیر مناسب را می‌توان از جدول الف-۱ به دست آورد.

الف-۱-۳ یک برنامه بین‌آزمایشگاهی نوع ۱ مطابق جدول الف-۱ اجرا شده است. تکرارپذیری و تجدیدپذیری، معرف شرایط آزمون کوتاه مدت (روزانه) هستند. آزمون توسط دو آزمایش‌گر در هر آزمایشگاه، اجرا شده است، که آزمون را در دو روز و هر روز یک‌بار (کلاً ۴ بار) انجام می‌دهند.

الف-۱-۴ نتایج محاسبات دقت برای این آزمون، در جدول الف-۱ ارایه شده است. مواد به ترتیب صعودی «سطح میانگین» مرتب شده اند.

### الف-۱-۴-۱ تکرارپذیری

تکرارپذیری نسبی ادغام شده ( $r$ ) این روش، pH ۰٫۴۰ است. در صورت لزوم، مقادیر دیگر جدول الف-۱ می‌تواند به عنوان تخمینی از تکرارپذیری استفاده شود. در صورت اجرای معمول و صحیح روش، اختلاف بین دو نتیجه آزمون (یا دو اندازه‌گیری) منفرد که از مواد یکسان، در شرایط تکرارپذیری، به دست می‌آید، به طور متوسط نباید در بیش از یک مورد از ۲۰ مورد، از مقدار تکرارپذیری تجاوز کند. اگر دو نتیجه آزمون منفرد، بیش از مقادیر جدول الف-۱ با هم اختلاف داشته باشند، باید مشکوک شد که به جمعیت‌های مختلف تعلق دارند و در مورد آن‌ها اقدام مناسب به عمل آورد.

**یادآوری** – اقدام مناسب می‌تواند بررسی نقص‌های وسایل یا روش اجرای آزمون، یا اعلام وجود یک اختلاف فاحش در مواد، نمونه‌ها و ... باشد، که منجر به آن دو نتیجه شده است.

#### الف-۱-۴-۲ تجدیدپذیری

تجدیدپذیری نسبی ادغام شده (R) این روش، pH ۱٫۶۵ است. در صورت لزوم، مقادیر دیگر جدول الف-۱ می‌تواند به‌عنوان تخمینی از تجدیدپذیری استفاده شود. در صورت اجرای معمول و صحیح روش، اختلاف بین دو نتیجه آزمون منفرد و مستقل که توسط دو آزمایش‌گر، در شرایط تجدیدپذیری، در آزمایشگاه‌های مختلف، روی مواد یکسان به‌دست می‌آید، به‌طور متوسط نباید در بیش از یک مورد از ۲۰ مورد، از مقدار تجدیدپذیری تجاوز کند. اگر دو نتیجه آزمون منفرد انجام شده در آزمایشگاه‌های مختلف، بیش از مقادیر جدول الف-۱ با هم اختلاف داشته باشند، باید مشکوک شد که به جمعیت‌های مختلف تعلق دارند و در مورد آن‌ها اقدامات فنی / اقتصادی یا بررسی مناسب به‌عمل آورد.

#### الف-۱-۵ اریبی

در واژگان روش آزمون، اریبی عبارت از اختلاف بین یک مقدار میانگین حاصل از آزمون و مقدار مرجع (صحیح) است. مقادیر مرجع برای این روش وجود ندارد، زیرا مقدار یا سطح مشخصه مورد آزمون، منحصراً توسط روش آزمون تعریف شده است. بنابراین اریبی نمی‌تواند تعیین شود.

جدول الف-۱- پارامترهای دقت (دقت نوع ۱) برای روش تعیین pH پس از جوشاندن دوغاب نمونه

pH						یکها
R	S <sub>R</sub>	r	S <sub>r</sub>	سطح میانگین	تعداد آزمایشگاه‌ها	مواد
۲٫۰۷	۰٫۷۳	۰٫۴۳	۰٫۱۵	۶٫۲	۲۲	HS Tread
۱٫۴۹	۰٫۵۳	۰٫۴۱	۰٫۱۵	۶٫۵	۲۳	SRB A6 (N134)
۱٫۴۱	۰٫۵۰	۰٫۳۹	۰٫۱۴	۷٫۲	۲۶	LS Carcass
۱٫۴۱	۰٫۵۰	۰٫۳۲	۰٫۱۱	۸٫۵	۲۷	SRB C6 (N326)
۱٫۷۵	۰٫۶۲	۰٫۴۵	۰٫۱۶	۸٫۶	۱۹	N774
				۷٫۴		میانگین
۱٫۶۵	۰٫۵۸	۰٫۴۰	۰٫۱۴			مقادیر ادغام شده

## الف-۲ روش تعیین pH پس از قرار دادن دوغاب نمونه در حمام فراصوت (روش ب)

الف-۲-۱ توضیحات مربوط به دقت، براساس استاندارد ASTM D 4483 تهیه شده است. برای استفاده از واژگان و سایر جزییات آماری، به آن استاندارد مراجعه کنید.

الف-۲-۲ نتایج مربوط به دقت که در این استاندارد ارایه شده، تخمینی از دقت برای روش آزمون با استفاده از موادی است که در یک برنامه بین‌آزمایشگاهی خاص به شرح زیر استفاده شده است. برای این که پارامترهای دقت برای پذیرش یا عدم پذیرش آزمون دسته‌ای از مواد، به کار گرفته شوند، باید قابل استفاده بودن آن‌ها برای آن مواد و روش‌های آزمون توافق شده، اثبات شده باشد. مقادیر مناسب را می‌توان از جدول الف-۲ به دست آورد.

الف-۲-۳ یک برنامه بین‌آزمایشگاهی نوع ۱ مطابق جدول الف-۲ اجرا شده است. تکرارپذیری و تجدیدپذیری، معرف شرایط آزمون کوتاه مدت (روزانه) هستند. آزمون توسط دو آزمایش‌گر در هر آزمایشگاه، اجرا شده است، که آزمون را در دو روز و هر روز یکبار (کلاً ۴ بار) انجام می‌دهند.

الف-۲-۴ نتایج محاسبات دقت برای این آزمون، در جدول الف-۲ ارایه شده است. مواد به ترتیب صعودی «سطح میانگین» مرتب شده‌اند.

### الف-۲-۴-۱ تکرارپذیری

تکرارپذیری نسبی ادغام شده (r) این روش، pH ۰٫۳۴ است. در صورت لزوم، مقادیر دیگر جدول الف-۲ می‌تواند به عنوان تخمینی از تکرارپذیری استفاده شود. در صورت اجرای معمول و صحیح روش، اختلاف بین دو نتیجه آزمون (یا دو اندازه‌گیری) منفرد که از مواد یکسان، در شرایط تکرارپذیری، به دست می‌آید، به طور متوسط نباید در بیش از یک مورد از ۲۰ مورد، از مقدار تکرارپذیری تجاوز کند. اگر دو نتیجه آزمون منفرد، بیش از مقادیر جدول الف-۲ با هم اختلاف داشته باشند، باید مشکوک شد که به جمعیت‌های مختلف تعلق دارند و در مورد آن‌ها اقدام مناسب به عمل آورد.

یادآوری - اقدام مناسب می‌تواند بررسی نقص‌های وسایل یا روش اجرای آزمون، یا اعلام وجود یک اختلاف فاحش در مواد، نمونه‌ها و ... باشد، که منجر به آن دو نتیجه شده است.

### الف-۲-۴-۲ تجدیدپذیری

تجدیدپذیری نسبی ادغام شده (R) این روش، pH ۱٫۲۷ است. در صورت لزوم، مقادیر دیگر جدول الف-۲ می‌تواند به عنوان تخمینی از تجدیدپذیری استفاده شود. در صورت اجرای معمول و صحیح روش، اختلاف بین دو نتیجه آزمون منفرد و مستقل که توسط دو آزمایش‌گر، در شرایط تجدیدپذیری، در آزمایشگاه‌های مختلف، روی



مواد یکسان به دست می‌آید، به طور متوسط نباید در بیش از یک مورد از ۲۰ مورد، از مقدار تجدیدپذیری تجاوز کند. اگر دو نتیجه آزمون منفرد انجام شده در آزمایشگاه‌های مختلف، بیش از مقادیر جدول الف-۲ با هم اختلاف داشته باشند، باید مشکوک شد که به جمعیت‌های مختلف تعلق دارند و در مورد آن‌ها اقدامات فنی / اقتصادی یا بررسی مناسب به عمل آورد.

### الف-۲-۵ اریبی

در واژگان روش آزمون، اریبی عبارت از اختلاف بین یک مقدار میانگین حاصل از آزمون و مقدار مرجع (صحیح) است. مقادیر مرجع برای این روش وجود ندارد، زیرا مقدار یا سطح مشخصه مورد آزمون، منحصراً توسط روش آزمون تعریف شده است. بنابراین اریبی نمی‌تواند تعیین شود.

جدول الف-۲- پارامترهای دقت (دقت نوع ۱) برای روش تعیین pH پس از قراردادن دوغاب نمونه در حمام فراصوت

pH					یکها	
R	S <sub>R</sub>	r	S <sub>r</sub>	سطح میانگین	تعداد آزمایشگاه‌ها	مواد
۱,۳۹	۰,۴۹	۰,۳۸	۰,۱۳	۶,۸	۱۵	HS Tread
۱,۰۳	۰,۳۶	۰,۳۷	۰,۱۳	۷,۱	۱۸	SRB A6 (N134)
۱,۲۱	۰,۴۳	۰,۳۵	۰,۱۲	۷,۳	۱۶	LS Carcass
۰,۹۳	۰,۳۳	۰,۲۸	۰,۱۰	۸,۸	۱۵	SRB C6 (N326)
۱,۶۷	۰,۵۹	۰,۳۰	۰,۱۱	۹,۱	۸	N774
				۷,۸		میانگین
۱,۲۷	۰,۴۵	۰,۳۴	۰,۱۲			مقادیر ادغام شده