



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۰۳۶۶

چاپ اول

۱۳۹۴

INSO

20366

1st. Edition

2016

آهک زنده و آهک هیدراته برای  
خنثی سازی پسماندهای اسیدی - روش های  
آزمون

**Quicklime and Hydrated Lime for  
Neutralization of Waste Acid-  
Test Methods**

**ICS:91.100.10**

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه 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 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 مربوط ارسال می شود 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 می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح، 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 مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می شود 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 کند. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری کند. 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 واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهی نامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی 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 Electro technical Commission

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

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

### «آهک زنده و آهک هیدراته برای خنثی‌سازی پسماندهای اسیدی - روش‌های آزمون»

<u>رئیس:</u>	<u>سمت و/یا نمایندگی</u>
ضرابی راد، راحله (کارشناس ارشد زمین‌شناسی)	کارشناس استاندارد، شرکت نسل برتر مشاورین آبان کیفیت
<u>دبیر:</u>	
فرجی، احمدرضا (کارشناس ارشد زمین‌شناسی)	اداره کل استاندارد خراسان شمالی
<u>اعضا:</u> (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
ارجمندزاده، رضا (دکتری زمین‌شناسی)	دانشگاه پیام نور مرکز بجنورد
اختری، ندا (کارشناس ارشد مهندسی شیمی)	اداره کل استاندارد خراسان شمالی
خالقیان مقدم، جواد (کارشناس ارشد شیمی کاربردی)	اداره کل استاندارد خراسان شمالی
جاودانی پور، احمد (کارشناس زمین‌شناسی)	شرکت آب و فاضلاب روستایی خراسان رضوی
ربانی، مصطفی (کارشناس ارشد مهندسی عمران)	شرکت نقش‌آرای شرق
عباسی رزگله، محمدحسین (کارشناس مهندسی مواد، سرامیک)	سازمان ملی استاندارد ایران
غلامیان، حسام (کارشناس شیمی)	شرکت نسل برتر مشاورین آبان کیفیت
فتحی نجفی، عبدالرضا (کارشناس ارشد زمین‌شناسی)	شرکت آب منطقه‌ای خراسان رضوی
کریمی، الهه (کارشناس ارشد زمین‌شناسی)	اداره کل استاندارد خراسان شمالی

**ویراستار :**

عباسی رزگله، محمدحسین  
(کارشناس مهندسی مواد، سرامیک)

سازمان ملی استاندارد ایران

## فهرست مندرجات

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
ج	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ وسایل
۳	۵ خلوص واکنش گرها
۳	۶ روش آزمون الف
۴	۷ روش آزمون ب

## پیش‌گفتار

استاندارد «آهک زنده و آهک هیدراته برای خنثی‌سازی پسماندهای اسیدی- روش‌های آزمون» که پیش نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در ششصد و سی و سومین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۴/۱۱/۱۸ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک 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.

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 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 مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ASTM C400: 2014, Standard Test Methods for Quicklime and Hydrated Lime for Neutralization of Waste Acid

# آهک زنده و آهک هیدراته برای خنثی‌سازی پسماندهای اسیدی - روش‌های آزمون

هشدار - در این استاندارد تمام موارد ایمنی و بهداشتی درج نشده است. در صورت مواجهه با چنین مواردی، مسئولیت برقراری شرایط بهداشتی و ایمنی مناسب و اجرای آن بر عهده کاربر این استاندارد می‌باشد.

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روشی برای آزمون آهک زنده و آهک هیدراته برای استفاده در خنثی‌سازی محلول‌های پسماند اسیدی است و شامل مشخصه‌های مواد آهکی و پسماند اسیدی می‌شود.

یادآوری ۱- هنگامی که بین تولیدکننده و مشتری توافق صورت می‌گیرد، این روش می‌تواند به طور مستقیم به ارزیابی آهک در آماده‌سازی دوغاب آهکی مورد نیاز برای پسماند اسیدی واحد تولیدی به کار رود؛ مقدار pH، زمان، درجه حرارت و سایر شرایط خنثی‌سازی می‌تواند توسط روش واحد تولیدی تنظیم شود. در غیر این صورت، آزمون باید مطابق با این استاندارد ملی ایران انجام شود.

یادآوری ۲- تحت برخی شرایط، آزمون الزامات آهک ممکن است تفاوت قابل ملاحظه‌ای از آنچه که توسط تجزیه شیمیایی نهایی یا توسط استفاده از تعیین یک خصلت قلیایی در دسترس توسط تیتراسیون با یک نقطه پایان استوکیومتری نشان دهد.

۲-۱ از آنجا که همه آهک‌ها و همه محلول‌های اسیدی متفاوت هستند، این روش آزمون مقدار نسبی آهک مورد نیاز برای خنثی‌سازی مقدار خاصی از اسید را ارزیابی می‌کند.

۳-۱ مواد آهکی ضریب قلیایی ویژه یا خاصیت قلیایی اندازه‌گیری شده‌ای دارند که می‌تواند برای مقایسه نسبت قدرت خنثی‌سازی استفاده شود. از تکیه به نتایج تجزیه شیمیایی اجتناب شود و این مقدار به عنوان گرم کلسیم اکسید معادل هر کیلوگرم از مواد آهکی تعیین شده باشد.

۴-۱ هم‌چنین، پسماندهای اسیدی مقدار اسیدیته مشخصی دارند که می‌تواند به عنوان گرم اسید هیدروکلریک به ازای هر لیتر پسماند اسیدی بیان شود. این مقدار متناسب با عدد استکیومتری مبنای آهک لازم برای خنثی‌سازی پسماند اسیدی 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 می‌شوند.

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 زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی شماره ۷۴۳۴، آهک و سنگ آهک - نمونه‌برداری، آماده‌سازی نمونه، بسته‌بندی و

نشانه گذاری - آیین کار

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

#### ضریب خنثی‌سازی

##### Neutralization coefficient

مقداری از آهک که برای خنثی کردن یک میلیون قسمت وزنی از محلول اسید سولفوریک (۱/۵٪) با pH=۴/۴ در مدت زمان ۳۰ min مورد نیاز است. (به یادآوری ۱ از بند ۱ مراجعه کنید).

۲-۳

#### عدد pH

اندازه‌گیری غلظت یون هیدروژن یک نمونه و نشان دهنده لگاریتم معکوس (لگاریتم منفی) از فعالیت یون‌های هیدروژن است، که به روش زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{pH} = \log \frac{1}{(\text{H}^+)} = -\log(\text{H}^+) \quad (1)$$

که در آن:

$\text{H}^+$  فعالیت یون‌های هیدروژن است.

### ۴ وسایل

۱-۴ pH متر، که مطابق با الزامات بند ۵ و بند ۶ استاندارد زیربند ۲-۱ باشد. یک ثبت کننده زمان-pH یا به صورت ضمیمه نیز مطلوب است، اما الزام نیست.

۲-۴ ترازوی تجزیه‌ای، که قابلیت تکرارپذیری نتایج در گستره ۰/۰۰۵g را داشته باشد.

۳-۴ همزن، موتوردار، که قادر به چرخش با سرعت‌های ۱۲۰r/min تا ۶۰۰r/min باشد.

۴-۴ سایر وسایل، ظروف شیشه‌ای مقاوم به مواد شیمیایی<sup>۱</sup>، سه پایه‌های فلزی برای نگه داشتن وسایل و همانند این‌ها.

۱- شیشه بوروسیلیکاتی برای این اهداف مناسب تشخیص داده شده است.



## ۵ خلوص واکنش گرها

۱-۵ در همه آزمون‌ها باید از واکنش‌گر با درجه شیمیایی مشخص استفاده شود. به جز موارد اشاره شده، ویژگی واکنش‌گرهای مورد استفاده باید مطابق با استانداردهای ملی باشد. برای سایر درجات واکنش‌گر که ممکن است استفاده شود، ابتدا هنگام تهیه مشخص شود که واکنش‌گر به اندازه کافی خلوص بالایی دارد تا اجازه داده شود که از آن بدون کاهش دقت معین شده استفاده شود.

۲-۵ به جز موارد مشخص شده، منظور از آب، همان آب مقطر است.

## ۶ روش آزمون الف

این روش برای تعیین آهک مورد نیاز برای خنثی‌سازی اسید سولفوریک استاندارد یا محلول پسماند اسیدی در یک محدوده زمانی ۳۰min است.

### ۱-۶ واکنش گرها

۱-۱-۶ اسید سولفوریک، محلول استاندارد ( $1/5 \pm 0.05\%$ )، به طور کامل با  $15/8g$  اسید سولفوریک غلیظ (۹۵٪  $H_2SO_4$ ) مخلوط شود، با یک لیتر آب رقیق شود که نشان دهنده  $0.005\%$  اسید سولفوریک است و در یک بطری درب‌دار مناسب نگهداری شود.

### ۲-۶ آماده‌سازی آزمون

۱-۲-۶ از آهک زنده و آهک هیدراته مطابق با استاندارد زیربند ۲-۱ نمونه‌برداری کنید.

۲-۲-۶ آهک زنده، یک نمونه آهک زنده از مانده روی الک شماره ۵۰، به مقدار  $(2/50 \pm 0.1)g$  وزن کنید. آن را به یک بشر بلند حاوی  $50ml$  آب در حال جوشیدن اضافه کنید و به مدت  $2min$  عمل جوشاندن را ادامه دهید. سپس آن را از روی صفحه داغ<sup>۱</sup> بردارید و هم زدن را با یک هم‌زن مغناطیسی ادامه دهید تا دوغاب<sup>۲</sup> به دمای اتاق برسد (حداقل  $10min$ ).

۳-۲-۶ آهک هیدراته، یک نمونه آهک هیدراته به وزن  $(2/50 \pm 0.1)g$  را با  $50ml$  آب در یک بشر بلند  $500ml$  به مدت حداقل  $10min$  مخلوط کنید.

### ۳-۶ روش اجرای آزمون

۱-۳-۶ الکترودهای pH متر را داخل بشر حدود  $13mm$  بالای سطح نمونه دوغاب آهک قرار دهید. سرعت هم‌زن را روی بالاترین سرعت طوری تنظیم کنید که به بیرون ترشح نکند یا غوطه‌وری الکترودها رخ ندهد.  $250g$  اسیدسولفوریک با دقت ( $1/5 \pm 0.05\%$ ) را وزن کنید و داخل یک بشر  $500ml$  بریزید. این اسید را با یک حرکت به نمونه اضافه کنید و pH را به عنوان تابعی از زمان برای یک دوره  $30min$  ثبت کنید (به یادآوری ۱ بند ۱ مراجعه شود).

1- Hot plate

2- Slurry

۲-۳-۶ دومین نمونه دوغاب را با مقدار بیشتر یا کمتر از ۲۵۰g اسیدسولفوریک (۰/۵±۱/۵٪)، به عنوان نشان دهنده مقدار pH بعد از ۳۰min واکنش در اولین آزمون، آزمون کنید. این روش را در حداقل ۴ دوره زمانی یا تا زمانی که داده‌های کافی برای به دست آمدن گروهی از منحنی‌ها به دست آید، تکرار کنید که نشان دهنده مقدار pH در ۳۰min به عنوان تابعی از مقدار گرم آهک در ۱۰۰۰g اسیدسولفوریک (۱/۵٪) با تاکید خاص در ناحیه pH برابر با ۴/۴ است.

#### ۴-۶ بیان نتایج آزمون

##### ۱-۴-۶ منحنی‌های سرعت<sup>۱</sup> خنثی‌سازی

مقادیر pH را در مقابل زمان بر حسب دقیقه برای هر نسبت آهک-اسید مورد استفاده در سری‌های اصلی آزمون‌ها رسم کنید. این گروه از منحنی‌ها به عنوان اساس برای محاسبه مقدار آهک مورد نیاز به کار می‌رود.

##### ۲-۴-۶ منحنی آهک موردنیاز

مقادیر pH را در زمان ۳۰min به عنوان مقدار تعیین شده از منحنی‌های سرعت خنثی‌سازی که در بند ۱-۴-۶ توصیف شده، در مقابل مقدار گرم آهک مورد استفاده برای هر ۱۰۰۰g اسیدسولفوریک (۱/۵٪) رسم کنید.

##### ۳-۴-۶ ضریب خنثی‌سازی

مقدار آهک موردنیاز برای رسیدن به pH=۴/۴ در مدت زمان ۳۰min را از منحنی آهک موردنیاز (به زیربند ۲-۴-۶ مراجعه کنید) درون‌یابی کنید، آن را برای غلظت واقعی اسید تصحیح کنید و آن را به عنوان مقدار آهک موردنیاز برای یک میلیون قسمت اسیدسولفوریک (۱/۵٪) از معادله زیر محاسبه کنید:

$$N = (1.5/Z) \times X \times 1000 \quad (۲)$$

که در آن:

N ضریب خنثی‌سازی (به زیربند ۱-۳-۱ مراجعه شود)؛

X مقدار آهک بر حسب g برای ۱۰۰۰g اسیدسولفوریک (۱/۵٪)؛

Z غلظت اسید سولفوریک با دقت ۰/۰۵٪ که توسط تجزیه<sup>۲</sup> تعیین شده است.

#### ۵-۶ دقت و اریبی

برای این روش آزمون در حال حاضر دقت و اریبی تعیین نشده است. تکرار نمونه‌گیری توصیه می‌شود.

#### ۷ روش آزمون ب

این روش تعیین رابطه ارزش اسیدی-فاکتور قلیایی است.

##### ۱-۷ روش اجرای آزمون

۱-۱-۷ فاکتور قلیایی، نمونه‌ای به مقدار  $2,804 \text{ g} \pm 1 \text{ mg}$  با دقت از نمونه باقی‌مانده روی الک شماره ۱۰۰ که آماده شده، وزن کنید و به یک ارلن ۵۰۰ml دارای حدود ۲۰ml آب سرد، اضافه کنید. (برای

1- Rate  
2- Analysis

نمونه‌های آهک زنده، آن‌ها را تا دمای جوش گرما دهید تا مطمئن شوید به طور کامل شکفته شده است). از یک بورت ۱۰۰ ml اسید هیدروکلریک یک نرمال اضافه کنید و آن را با یک درپوش لاستیکی دوسوراخ مسدود کنید (به یادآوری ۱ مراجعه کنید). مقدار اسید می‌تواند بر اساس قدرت هم‌ارز<sup>۱</sup> موادی که آزمون می‌شوند، افزایش یا کاهش یابد. ارلن را بر روی یک صفحه داغ قرار داده و به مدت ۱۵ min بجوشانید. (برای جلوگیری از تشکیل حباب‌های بزرگ هنگام جوشیدن می‌توان مهره‌های شیشه‌ای را به ارلن اضافه کرد). ارلن را از روی صفحه داغ برداشته و در آب سرد کنید. چند قطره محلول شاخص فنل‌فتالین اضافه کنید و اسید اضافی را با محلول هیدروکسید سدیم ۰٫۵ نرمال تیترا کنید. فاکتور قلیایی را از معادله زیر محاسبه کنید:

$$\text{فاکتور قلیایی} = [(V_1N_1 - V_2N_2)/W] \times 0.2804 \quad (3)$$

که در آن:

$V_1$  مقدار اسید هیدروکلریک موردنیاز برای تیتراسیون نمونه، بر حسب ml؛

$N_1$  نرمالیت اسید هیدروکلریک؛

$V_2$  محلول هیدروکسید سدیم موردنیاز برای تیتراسیون اسید اضافه، بر حسب ml؛

$N_2$  نرمالیت محلول هیدروکسید سدیم؛

$W$  وزن نمونه، بر حسب g.

**یادآوری** - یک تغلیظ کننده آب-خنک با یک نوک تیز، با بدنه شیشه‌ای و یک صفحه هم‌زن مغناطیسی می‌تواند در هنگام مرحله جوشیدن استفاده شود.

**۷-۱-۲ ارزش اسیدی**، با پیپت ۱۰ ml از نمونه پسماند اسیدی را داخل یک ارلن ۲۵۰ ml بریزید. این مقدار می‌تواند بر اساس قدرت پسماند اسیدی افزایش یا کاهش یابد. ۲۵ ml تا ۳۰ ml هیدروکسید سدیم ۰٫۵ نرمال اضافی به ارلن اضافه کنید و آن را به مدت ۳ min بجوشانید. آن را از یک قیف کوچک باختر<sup>۲</sup> با کمک خلا صاف کنید. باقی‌مانده روی قیف را با آب بشوید. چند قطره محلول شاخص فنل‌فتالین اضافه کنید و هیدروکسید سدیم اضافی را با محلول اسید هیدروکلریک یک نرمال تیترا کنید. ارزش اسیدی را از معادله زیر محاسبه کنید:

$$\text{ارزش اسیدی} = [(V_1N_1 - V_2N_2)/V] \times 0.3646 \quad (4)$$

که در آن:

$V_1$  محلول سدیم هیدروکسید موردنیاز برای تیتراسیون نمونه، بر حسب ml؛

$N_1$  نرمالیت محلول سدیم هیدروکسید؛

$V_2$  اسید هیدروکلریک موردنیاز برای تیتراسیون اسید اضافه، بر حسب ml؛

$N_2$  نرمالیت اسید هیدروکلریک؛

$V$  مقدار نمونه، بر حسب ml.

1- Equivalent  
2- Büchner funnel

۳-۱-۷ رابطه ارزش اسیدی با فاکتور قلیایی، رابطه ارزش اسیدی با فاکتور قلیایی از معادله زیر به دست می آید:

$0.07691 \times \text{فاکتور قلیایی} / \text{ارزش اسیدی} = \text{محصول آهک یا سنگ آهک برای هر لیتر پسماند اسیدی (kg)}$   
یادآوری - هنگام توافق میان تولیدکننده و مشتری، روش آزمون الف نیز می تواند استفاده شود.

## ۲-۷ دقت و اریبی

برای این روش آزمون در حال حاضر دقت و اریبی تعیین نشده است. تکرار نمونه گیری توصیه می شود.