



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۳۰۶۸

تجدید نظر اول

۱۳۹۲

INSO

3068

1st. Revision

2014

کیفیت آب - اندازه‌گیری آمونیوم - روش
تقطیر و تیتراسیون

Water quality
- Determination of ammonium -
Distillation and titration method

ICS:13.060.50

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 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 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)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ 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
« کیفیت آب - اندازه‌گیری آمونیوم - روش تقطیر و تیتراسیون »
(تجدید نظر اول)

رئیس :

مافی غلامی، روپا
(دکتری مهندسی محیط زیست آب و فاضلاب)

دبیر :

آتشی، مژگان
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس شرکت زر گستر روپینا

اعضاء : (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اسکندری، زهرا
(لیسانس میکروبیولوژی)

کارشناس آزمایشگاه آب و فاضلاب اهواز

ابیض، علی
(فوق لیسانس صنایع سلولزی)

هیأت علمی پژوهشکده تکنولوژی جهاد
دانشگاهی

اخلاقی، نسیم
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس آزمایشگاه آب و فاضلاب اهواز

اعرابی، سید مهدی
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس

براتی، پری
(فوق لیسانس شیمی)

رییس آزمایشگاه سازمان آب و برق
خوزستان

بوشهری، سولماز
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس آزمایشگاه آب و فاضلاب اهواز

دوست علی‌وند، مقداد
(لیسانس شیمی)

کارشناس آزمایشگاه جهاد دانشگاهی

دایی، مینا
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس اداره کل استاندارد خوزستان

کارشناس	دوستی خواه، سمیرا (لیسانس شیمی)
کارشناس	چرم زاده، مهرناز (فوق لیسانس شیمی)
کارشناس آزمایشگاه آب و فاضلاب اهواز	عروجی، نغمه (فوق لیسانس شیمی)
کارشناس شرکت زر گستر روبینا	فتاحی نیا، مهرناز (فوق لیسانس شیمی)
کارشناس	قهرمانی، محبوبه (فوق لیسانس شیمی)
کارشناس آزمایشگاه جهاد دانشگاهی	گل محمدی، حامد (فوق لیسانس شیمی)
کارشناس فرایند و آنالیزور کنترل کیفی آبفا خوزستان	محمد نیا، حسین (فوق لیسانس مهندسی شیمی)
کارشناس اداره کل استاندارد خوزستان	مهرمولایی، فاطمه (فوق لیسانس شیمی)
کارشناس شرکت زر گستر روبینا	نقدی، تینا (فوق لیسانس شیمی)
کارشناس	نجفی، زینب (فوق لیسانس شیمی)

پیش گفتار

استاندارد " کیفیت آب - اندازه گیری آمونیوم - روش تقطیر و تیتراسیون " نخستین بار در سال ۱۳۶۹ تدوین شد. این استاندارد بر اساس پیشنهاد های رسیده و بررسی توسط شرکت زرگستر روبینا و تایید کمیسیون های مربوط برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در هزار و صد و سی و سومین اجلاس کمیته ملی استاندارد صنایع شیمیایی و پلیمر مورخ ۹۲/۱۰/۲۴ تصویب شد. اینک این استاندارد 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 می شود.

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 تجدیدنظر 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.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۳۰۶۸: سال ۱۳۶۹ است.

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

ISO 5664:1984, Water quality - Determination of ammonium - distillation and titration method

کیفیت آب - اندازه‌گیری آمونیوم - روش تقطیر و تیتراسیون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روشی برای اندازه‌گیری مقدار آمونیوم موجود در نمونه‌های آب خام^۱، آب آشامیدنی و پساب به روش تقطیر و تیتراسیون می‌باشد. این استاندارد برای نیتروژن آمونیوم تا حداکثر ۱۰ mg موجود در نمونه کاربرد دارد. استفاده از نمونه ۱۰ ml متناظر با غلظت نمونه حاوی حداکثر ۱۰۰۰ mg/l به صورت نیتروژن 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 مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. درمورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مرجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۲۰، ظروف شیشه‌ای آزمایشگاهی - بالن حجم‌سنجی تک نشانه

۳ حد تشخیص

حد تشخیص عملی (با درجه آزادی برابر چهار) با استفاده از ۲۵۰ ml نمونه برابر با ۰/۲ mg /l نیتروژن می‌باشد.

۴ حساسیت

با به کار بردن ۱۰۰ ml نمونه، ۱/۰ ml هیدرو کلریک اسید با غلظت ۰/۰۲ mol/l معادل با ۲/۸ mg /l نیتروژن می‌باشد.

۵ مزاحمت

مزاحمت اصلی از اوره ناشی می‌شود که تحت شرایط تعیین شده به عنوان آمونیاک تقطیر شده و نتایج بالا ایجاد می‌کند. مزاحمت هم‌چنین از آمین‌های فراری به وجود می‌آید که تقطیر شده و طی تیتراسیون با اسید واکنش می‌دهند، بنابراین نتایج بالایی را سبب می‌شوند. کلرو آمین‌های موجود در نمونه‌های آب کلردار شده در این روش اندازه‌گیری می‌شوند.

۶ اصول آزمون

pH آزمونه در محدوده ۶٫۰ تا ۷٫۴ تنظیم و با افزودن منیزیم اکسید شرایط قلیایی متوسط ایجاد می‌شود. آمونیاک آزاد شده تقطیر و در بالن گیرنده حاوی محلول بوریک اسید جمع آوری می‌شود. آمونیوم در محلول حاصل از تقطیر با محلول اسیدی استاندارد حجم‌سنجی با استفاده از محلول بوریک اسید / شناساگر تیترومی می‌شود.

۷ مواد و/یا واکنشگرها

در طول آزمون فقط از واکنشگرهای با خلوص تجزیه‌ای شناخته شده و فقط از آب مطابق با بند ۷-۱ استفاده کنید.

۷-۱ آب، عاری از آمونیوم که به یکی از دو روش زیر به دست می‌آید:

۷-۱-۱ روش تبادل یون

آب مقطر را از میان یک ستون مبدل حاوی رزین کاتیونی اسیدی قوی (به شکل هیدروژنی) عبور داده و مایع به دست آمده از شویش را در بطری شیشه‌ای با درپوش شیشه‌ای محکم جمع آوری کنید. به منظور نگه‌داری آن به هر لیتر محلول حاصل از تقطیر ۱۰ g از همان رزین اضافه کنید.

۷-۱-۲ روش تقطیر

۱ ml (۰٫۱۰±۰٫۰۱) محلول سولفوریک اسید (جرم حجمی ۱٫۸۴ g/ml) را به ۱۰۰±۱۰ ml آب مقطر افزوده، مجدداً در دستگاه تقطیر کنید. ۵۰ ml از محلول حاصل از تقطیر اولیه را دور ریخته و سپس بقیه را در بطری شیشه‌ای با درپوش شیشه‌ای محکم جمع آوری کنید. به هر لیتر محلول حاصل از تقطیر ۱۰ g از رزین کاتیونی اسیدی قوی (به شکل هیدروژنی) اضافه کنید.

۷-۲ هیدروکلریک اسید، با جرم حجمی ۱٫۱۸ g/ml

۷-۳ محلول هیدروکلریک اسید، حجم‌سنجی استاندارد با غلظت ۰٫۱۰ mol/l

این محلول را با رقیق کردن هیدروکلریک اسید تهیه کنید و آن را با روش‌های معمول تجزیه‌ای استاندارد کنید. به طور جایگزین می‌توان از محلول‌های تجاری با غلظت تضمین شده استفاده کرد.

۷-۴ محلول هیدروکلریک اسید، حجم‌سنجی استاندارد با غلظت ۰٫۰۲ mol/l

این محلول را با رقیق کردن هیدروکلریک اسید (بند ۷-۲) تهیه کنید و آن را با روش‌های معمول تجزیه‌ای استاندارد کنید. به طور جایگزین می‌توان از محلول‌های تجاری با غلظت تضمین شده یا رقیق کردن محلول استاندارد حجم‌سنجی هیدروکلریک اسید (بند ۷-۳) استفاده کرد.

۷-۵ محلول بوریک اسید / شناساگر

۷-۵-۱ مقدار ۱ g (۰٫۱±۰٫۰۵) متیل رد^۱ قابل حل در آب را در حدود ۸۰۰ ml آب حل کرده و تا حجم ۱ l

رقیق کنید.

۲-۵-۷ مقدار g (1 ± 0.5) متیلن بلو^۱ را در حدود ml ۸۰۰ آب حل کرده و تا حجم ۱ l رقیق کنید.

۳-۵-۷ مقدار g (1 ± 0.2) بوریک اسید (H_3BO_3) را در آب گرم حل کرده، سپس تا دمای اتاق خنک کنید. ml (10 ± 0.5) محلول شناساگر متیل رد (بند ۷-۵-۱) و ml (1 ± 0.1) از محلول شناساگر متیلن بلو (بند ۷-۵-۲) به آن افزوده و تا حجم ۱ l رقیق کنید.

۶-۷ محلول برموتیمول بلو، شناساگر با غلظت g/l ۰.۵ مقدار g (0.2 ± 0.05) برموتیمول بلو را در آب حل کرده و تا حجم ۱ l رقیق کنید.

۷-۷ محلول هیدروکلریک اسید، ۱٪ (حجمی / حجمی) مقدار ml (1 ± 0.1) هیدروکلریک اسید (بند ۷-۲) را تا حجم ۱ l رقیق کنید.

۸-۷ محلول سدیم هیدروکسید، با غلظت mol/l ۱ مقدار g (2 ± 0.4) سدیم هیدروکسید را در حدود ml ۵۰۰ آب حل کنید. سپس تا دمای اتاق خنک و تا حجم ۱ l رقیق کنید.

۹-۷ منیزیم اکسید سبک^۲، عاری از کربنات برای حذف کربنات، منیزیم اکسید را در دمای °C ۵۰۰ حرارت دهید.

۱۰-۷ دانه‌های ضد جهش^۳

۱۱-۷ عامل ضد کف، برای مثال تکه‌هایی از موم پارافینی

۸ وسایل

از وسایل معمولی آزمایشگاهی به همراه وسایل زیر استفاده کنید.

۱-۸ دستگاه تقطیر، یک بالن تقطیر با ظرفیت ml ۸۰۰ تا ml ۱۰۰۰ که به سر ضد پاشش^۴ متصل و با متراکم‌کننده عمودی مجهز شده طوری که خروجی بتواند در محلول جاذب غوطه ور باشد.

یادآوری - تمیزکاری مقدماتی وسایل تقطیر را به صورت زیر انجام دهید.

چنانچه دستگاه تقطیر بیشتر از چند روز استفاده نشود روش کار زیر را انجام دهید.

حدود ml ۳۵۰ آب عاری از آمونیوم (بند ۷-۱) را در بالن تقطیر ریخته و چند عدد دانه‌های ضد جهش (بند ۷-۱۰) داخل آن انداخته لوازم دستگاه را نصب و تقطیر را شروع کنید تا حداقل ml ۱۰۰ آب جمع‌آوری شود. مایع حاصل از تقطیر و باقی مانده داخل بالن را دور بریزید.

1-Methylene blue
2-Light
3- Anti-bumping granules
4- Anti-splash head

۹ نمونه برداری و نمونه‌ها

نمونه‌های آزمایشگاهی را باید در بطری‌های پلی اتیلنی یا شیشه‌ای جمع آوری کرد. توصیه می‌شود نمونه‌های آزمایشگاه هر چه زودتر تحت آزمون قرار گیرند یا تا شروع آزمون در دمای بین 2°C تا 5°C نگاه‌داری شوند. اسیدی کردن با سولفوریک اسید تا pH کوچکتر از ۲ نیز می‌تواند به منظور کمک به نگهداری نمونه‌ها، استفاده شود، به شرطی که از آلودگی احتمالی نمونه اسیدی شده با جذب هر گونه آمونیاک اتمسفر اجتناب شود.

۱۰ روش انجام آزمون

۱-۱۰ انتخاب حجم آزمون

در صورتی که مقدار تقریبی آمونیوم موجود در نمونه معلوم باشد حجم آزمون را مطابق با جدول ۱ به دست آورید.

جدول ۱- حجم مورد نیاز نمونه در برابر آمونیوم

حجم آزمون ^a	غلظت آمونیوم بر حسب ρ_N
ml	mg/l
۲۵۰	تا ۱۰
۱۰۰	۱۰ تا ۲۰
۵۰	۲۰ تا ۵۰
۲۵	۵۰ تا ۱۰۰

یادآوری - هنگام استفاده از هیدروکلریک اسید حجم سنجی استاندارد برای تیتراسیون به بند ۷-۳ مراجعه کنید.

۲-۱۰ اندازه‌گیری

۱-۲-۱۰ مقدار (5 ± 0.5) ml محلول بوریک اسید/شناساگر را در بالن دریافت‌کننده دستگاه تقطیر بریزید. مطمئن شوید که انتهای لوله متراکم‌کننده پایین‌تر از سطح محلول بوریک اسید قرار دارد. سپس حجم انتخابی آزمون (بند ۱-۱۰) را در بالن تقطیر تعیین کنید.

یادآوری - در صورت وجود کلر در آزمون، بهتر است چند بلور کوچک سدیم تیوسولفات جهت حذف آن به نمونه اضافه شود. چند قطره شناساگر برموتیمول بلو در بالن اضافه کرده (بند ۷-۶) و در صورت لزوم با افزودن محلول هیدروکسید سدیم (بند ۷-۸) یا هیدروکلریک اسید (بند ۷-۷) pH بالن محتوی محلول را بین ۶٫۰ (رنگ زرد شناساگر) تا ۷٫۴ (رنگ آبی شناساگر) تنظیم کنید و سپس حجم محلول موجود در بالن را با آب عاری از آمونیوم (بند ۷-۱) به 350 ml برسانید.

(0.105 ± 0.025) g منیزیم اکسید سبک (بند ۷-۹) و چند عدد دانه ضد جهش (بند ۷-۱۰) را به بالن تقطیر اضافه کنید و بلافاصله بالن تقطیر را به دستگاه متصل کنید (برای نمونه‌های پساب ممکن است افزودن عامل ضد کف (بند ۷-۱) ضروری باشد).

۱۰-۲-۲ حرارت بالن را طوری تنظیم کنید که نرخ تقطیر در حدود ۱۰ ml/min باشد. عمل تقطیر را پس از جمع‌آوری حدود ۲۰۰ ml مایع متوقف کنید.

۱۰-۲-۳ مایع حاصل از تقطیر را با هیدروکلریک اسید استاندارد (بند ۷-۴) تا نقطه پایانی ارغوانی تیترا کرده و حجم اسید مصرفی را یادداشت کنید.

یادآوری ۱- در صورتی که غلظت آمونیوم موجود در نمونه بالا باشد می‌توان از هیدروکلریک اسید استاندارد (بند ۷-۴) برای تیتراسیون مایعات حاصل از تقطیر استفاده کرد.

یادآوری ۲- وقتی آمونیاک به درون بالن گیرنده تقطیر شد، می‌توان آن را تیترا کرد. در صورتی که جمع‌آوری آمونیاک طولانی شود، نشان دهنده حضور مواد مزاحمی است که تحت هیدرولیز آهسته قرار گرفته و آمونیاک را ایجاد می‌کنند.

۱۰-۳ آزمون شاهد

آزمون شاهد را مطابق با بند ۱۰-۲ ولی با حدود ۲۵۰ ml آب عاری از آمونیوم (بند ۷-۱) به جای آزمون انجام دهید.

۱۱ بیان نتایج

۱۱-۱ روش محاسبه

غلظت آمونیوم نیتروژن را برحسب میلی‌گرم بر لیتر با استفاده از رابطه ۱ به دست آورید.

$$\rho_N = \frac{V_1 - V_2}{V_0} \times c \times 14.01 \times 1000 \quad (1)$$

که در آن:

V_0 حجم آزمون (بند ۱۰-۱)، بر حسب میلی‌لیتر؛

V_1 حجم محلول هیدروکلریک اسید استاندارد حجم‌سنجی مورد استفاده در تیتراسیون، بر حسب میلی‌لیتر؛

V_2 حجم محلول هیدروکلریک اسید استاندارد حجم‌سنجی مورد استفاده تیتراسیون در آزمون شاهد (بند

۱۰-۳) بر حسب میلی‌لیتر؛

c غلظت دقیق هیدروکلریک اسید مورد استفاده در تیتراسیون، بر حسب مول بر لیتر؛

14.01 جرم اتمی نیتروژن بر حسب گرم بر مول.

نتیجه آزمون ممکن است به صورت غلظت جرمی نیتروژن (ρ_N)، آمونیاک (ρ_{NH_3}) یا یون آمونیوم ($\rho_{NH_4^+}$) بر حسب میلی‌گرم بر لیتر و یا به صورت غلظت یون آمونیوم بر حسب میکرومول بر لیتر بیان شود. جدول ۲ ضرایب تبدیل مناسب را نشان می‌دهد.

۱۱-۲ تجدیدپذیری

مقادیر انحراف استاندارد تجدیدپذیری مطابق جدول ۳ می‌باشد.

جدول ۲- ضرایب تبدیل

$c(NH_4^+)$ $\mu\text{mol/l}$	$\rho_{NH_4^+}$ mg/l	ρ_{NH_3} mg/l	ρ_N mg/l	غلظت جرمی
۷۱٫۴	۱٫۲۸۸	۱٫۲۱۶	۱	$\rho_N = 1 \text{ mg/l}$
۵۸٫۷	۱٫۰۵۹	۱	۰٫۸۲۳	$\rho_{NH_3} = 1 \text{ mg/l}$
۵۵٫۴	۱	۰٫۹۴۴	۰٫۷۷۷	$\rho_{NH_4^+} = 1 \text{ mg/l}$
۱	۰٫۰۱۸	۰٫۰۱۷	۰٫۰۱۴	$c(NH_4^+) = 1 \mu\text{mol/l}$

مثال - غلظت جرمی یون آمونیوم ($\rho_{NH_4^+}$) که برابر با 1 mg/l می باشد متناظر با غلظت جرمی نیتروژن برابر با 0.777 mg/l می باشد.

جدول ۳- انحراف استاندارد نمونه ها

در جهت آزادی	انحراف استاندارد mg/l	حجم نمونه ml	آمونیم، ρ_N mg/l	نمونه
۱۰	۰٫۲۳	۲۵۰	۴۰	محلول استاندارد
۱۱	۰٫۵۶	۲۵۰	۴۰	محلول استاندارد
۱۶	۰٫۷۰	۱۰۰	۳۵	فاضلاب ته نشین شده
۱۱	۰٫۱۶	۲۵	۱٫۸	فاضلاب خروجی

۱۲ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حداقل شامل اطلاعات زیر باشد.

۱-۱۲ روش آزمون استفاده شده مطابق این استاندارد ملی؛

۲-۱۲ تمام جزئیات لازم برای شناسایی کامل نمونه؛

۳-۱۲ جزئیات جمع آوری و نگهداری نمونه آزمایشگاهی قبل از آنالیز؛

۴-۱۲ نتیجه و روش بیان استفاده شده؛

۵-۱۲ نام و امضای آزمون گر؛

۶-۱۲ تاریخ انجام آزمون.