



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۷۰۰۲

تجدیدنظر اول

ISIRI

7002

1st.revision

کیفیت آب - نمونه برداری - راهنمای
نمونه برداری از آب آشامیدنی در
سیستم توزیع و تصفیه خانه

**Water quality – Sampling –
Part 5 : Guidance on sampling of drinking
water from treatment works and piped
distribution systems**

ICS:13.060.20 ; 13.060.45

به نام خدا

آشنایی با سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی 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.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* 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 ذیصلاح 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 مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی 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 پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی 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. مؤسسه 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 سا زمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و

زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان استاندارد این گونه دام 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 آنها 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 مؤسسه است.

* سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

- 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
" کیفیت آب - نمونه برداری - راهنمای نمونه برداری از آب آشامیدنی
در سیستم توزیع و تصفیه خانه "

رئیس:

عدل ، جواد

(دکترای ایمنی در صنایع)

سمت و/ یا نمایندگی:

دانشگاه علوم پزشکی تهران - دانشکده بهداشت

دبیر:

رشید نجفی ، فریده

(لیسانس بیولوژی)

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفباء)

دوچشمه ، مهدی

(فوق لیسانس محیط زیست)

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شقایق ، غلامرضا

(فوق لیسانس محیط زیست)

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی -
مرکز سلامت محیط و کار

ضرغام پور ، زهره

(فوق لیسانس میکروبیولوژی)

شرکت آب و فاضلاب شهر تهران

علیمحمدی ، محمود

(دکتری مهندسی بهداشت محیط)

دانشگاه علوم پزشکی تهران - دانشکده بهداشت

فیاضی ، اکرم سادات

(لیسانس علوم تغذیه)

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

قبادی دانا ، مریم

(فوق لیسانس میکروبیولوژی)

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران



فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با سازمان استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ طراحی برنامه های نمونه برداری
۳	۵ تجهیزات نمونه برداری
۳	۶ محل برداشت نمونه
۳	۱-۶ کلیات
۴	۲-۶ مخازن در حال استفاده
۴	۳-۶ تصفیه خانه های آب
۵	۴-۶ دستگاه های گندزدایی و اکسیداسیون
۵	۵-۶ شبکه توزیع
۵	۱-۵-۶ کلیات
۵	۲-۵-۶ شیرهای آب نمونه برداری
۷	۳-۵-۶ شبکه های آب آشامیدنی در ساختمان های بزرگ
۸	۷ تمیز کردن، گندزدایی کردن و شستشوی با آب زیاد پیش از نمونه برداری
۸	۱-۷ کلیات
۹	۲-۷ مخازن برداشت آب (شامل مخازن هوایی آب)
۹	۳-۷ شیر های آب آتش نشانی
۹	۴-۷ شیر های آب
۹	۱-۴-۷ کلیات
۱۰	۲-۴-۷ شیر آب با جریان مداوم
۱۰	۵-۷ نمونه برداری از عمق
۱۱	۸ آزمون نمونه ها در محل نمونه برداری
۱۱	۹ تناوب زمان نمونه برداری
۱۱	۱۰ نمونه برداری و جابجایی نمونه
۱۱	۱-۱۰ کلیات
۱۲	۲-۱۰ حجم نمونه
۱۳	۳-۱۰ احتیاط های لازم برای به حداقل رساندن آلودگی
۱۳	۴-۱۰ ترتیب نمونه برداری
۱۴	۱۱ نمونه برداری برای آزمون های خاص
۱۴	۱-۱۱ نمونه برداری برای آزمون های فیزیکی، شیمیایی و پرتو شناسی
۱۵	۲-۱۱ نمونه برداری برای آزمون های میکروبیولوژیکی
۱۵	۳-۱۱ نمونه برداری برای آزمون های بیولوژیکی



۱۶	۴-۱۱ نمونه برداری برای آزمون های ویروس شناسی
۱۶	۱۲ اندازه گیری میدانی و پایش مستمر در محل (دو خط لوله)
۱۶	۱۳ شناسایی و ثبت نمونه
۱۷	۱۴ کیفیت نمونه برداری
۱۷	۱-۱۴ کلیات
۱۸	۲-۱۴ دستورالعمل نمونه برداری
۱۹	۳-۱۴ آموزش کارکنان نمونه برداری
۱۹	۴-۱۴ تایید کنترل جمع آوری، جابجایی، انبارش موقت و حمل نمونه ها
۲۰	۵-۱۴ بازنگری های مستقل
۲۱	پیوست الف (اطلاعاتی) نمونه ای از شیر آب برای نمونه برداری مکرر

پیش‌گفتار

استاندارد "کیفیت آب - نمونه برداری - راهنمای نمونه برداری از آب آشامیدنی در سیستم توزیع و تصفیه خانه" نخستین بار در سال ۱۳۸۲ تدوین شد. این استاندارد بر اساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و تأیید کمیسیون‌های مربوطه برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در هفتصد و هشتاد و نهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد غذایی و کشاورزی مورخ ۸۷/۹/۵

مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند ۱ ماده ۳ قانون اصلاح 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 تجدیدنظر خواهد شد و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی، مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ملی ایران باید همواره از آخرین تجدیدنظر آنها استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۷۰۰۲: سال ۱۳۸۲ است.

منبع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد بکار رفته به شرح زیر است:

1- ISO 5667-5 : 2005, water quality - sampling - part 5: Guidance on sampling of drinking water from treatment works and piped distribution systems



کیفیت آب - نمونه برداری - راهنمای نمونه برداری از آب آشامیدنی در سیستم توزیع و تصفیه خانه

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین اصول روش های نمونه برداری آب آشامیدنی در سیستم توزیع و تصفیه خانه، می باشد.

این استاندارد برای موضوع های به شرح زیر کاربرد دارد :

الف - انواع مختلف آب، شامل آب طبیعی و آب تصفیه شده مورد استفاده در آشامیدن، پخت و پز و تهیه مواد غذایی ؛

ب - انواع آب مصرف شده در تولید فرآورده های مختلف برای ساخت، فرآیند و نگهداری محصولات یا مواد مورد مصرف انسان ؛

پ - انواع مختلف آب که در هر مرحله از مصرف در سیستم توزیع وجود دارد ؛

ت - نمونه برداری در بررسی مشکلات سیستم توزیع آب یا در شرایط اضطراری که ایمنی روش نمونه برداری آب حائز اهمیت است.

این استاندارد برای موضوع های زیر کاربرد ندارد :

الف - نمونه برداری از آب های سطحی و زیر زمینی ؛

ب - نمونه برداری از آب آشامیدنی به دست آمده از منابع غیر مداوم^۱ (مانند تانکرهای جاده ای) ؛

پ - نمونه برداری از ذخائر آب در هواپیما، قطار و کشتی ؛

ت - نمونه برداری از نوشیدنی ها (مانند : آب بسته بندی شده) ؛

ث - نمونه برداری از ماشین های عرضه نوشیدنی در لیوان .

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع داده شده است بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می شود. در مورد مراجع الزامی دارای تاریخ چاپ و تجدید نظر اصلاحیه ها و تجدید نظرهای این مدرک مورد نظر نیست. معهدنا بهتر است کاربران ذینفع این استاندارد امکان کاربرد آخرین اصلاحیه ها و تجدید نظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و /یا تجدید نظر آخرین چاپ و یا تجدید نظر آن مدرک الزامی ارجاع داده شده مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

1- Non-continues



- ۱-۲ استاندارد ملی ایران - ایزو ۱۷۰۲۵: سال ۱۳۸۶، الزامات عمومی برای احراز صلاحیت آزمایشگاه های آزمون و کالیبراسیون
- ۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۲۰۸: سال ۱۳۸۶، کیفیت آب - نمونه برداری از آب برای آزمون های میکروبیولوژی - آئین کار
- 2-3 ISO 5667-1: 2006, Water quality – Sampling – Part 1: Guidance on the design of sampling programmers and sampling techniques
- 2-4 ISO 5667-3: 2003, Water quality – Sampling – Part 3: Guidance on the preservation and handling of water samples
- 2-5 ISO 5667-5: 2006, Water quality – Sampling – Part5: Guidance on sampling of drinking water from treatment works and piped distribution systems
- 2-6 ISO 5667-6, Water quality – Sampling – Part6: Guidance on sampling of rivers and streams
- 2-7 ISO 15839: 2003, Water quality – On-line sensors/analyzing equipment for water – Specifications and performance tests
- 2-8 ISO 19458: 2006, Water quality – Sampling for microbiological analysis
- 2-9 ISO /TR13530: 1997, Water quality – Guide to analytical quality control for water Analysis
- 2-10 ISO 5667-14: 1998, Water quality – Sampling – Part 14: Guidance on quality assurance of environmental water sampling and handling

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می رود:

۱-۳

آب مورد مصرف انسان

آب آشامیدنی یا آب تصفیه شده است.

۲-۳

آب آشامیدنی

آب تصفیه شده است که برای آشامیدن، پخت و پز، تهیه مواد غذایی و / یا سایر استفاده های خانگی مصرف می شود.

۳-۳**آب تصفیه شده**

آبی است که در تمام مراحل تولید مواد غذایی، شامل ساخت، فرآیند، ذخیره یا فروش فرآورده ها برای مصرف انسان به کار می رود.

۴ طراحی برنامه های نمونه برداری

برنامه های نمونه برداری از آب آشامیدنی همراه با برنامه آماری آن باید مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۷۰۰۲ باشد.

نمونه برداری برای بررسی های میکروبیولوژیکی آب آشامیدنی باید مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۴۲۰۸: سال ۱۳۸۶ انجام شود.

۵ تجهیزات نمونه برداری

توصیه های کلی برای تجهیزات نمونه برداری که در استاندارد ملی ایران شماره ۷۰۰۲: سال ۱۳۸۲ ارائه شده است باید مورد توجه قرارگیرد. ظروف نمونه برداری نیز باید مطابق استاندارد بین المللی ISO5667-6 آماده شود.

حسگرها^۱ و تجهیزات لازم برای آزمون آب باید مطابق استاندارد بین المللی 2003 : ISO15839 باشد. تجهیزات و بطری های نمونه برداری برای آزمون میکروبیولوژی آب باید مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۴۲۰۸: سال ۱۳۸۶ باشد.

۶ محل برداشت نمونه**۱-۶ کلیات**

محل برداشت نمونه باید مطابق با معیار های زیر انتخاب شود:

الف - محل برداشت باید به گونه ای باشد که برداشت نمونه هایی که معرف کل سیستم و / یا معرف اجزای اصلی آن هستند امکان پذیر باشد ؛

ب - برای هر تصفیه خانه باید حداقل یک محل نمونه برداری در قسمت ورودی آب و حداقل یک محل نمونه برداری بلافاصله پس از تصفیه در مسیر خروجی آب باشد ؛

پ - در سیستم هایی که دارای بیش از یک منبع هستند محل نمونه برداری باید نشانگر خروجی، میزان مصرف و جمعیت نسبی تحت پوشش هر منبع باشد ؛

1 - Sensors



ت - محل های نمونه برداری باید به طور گسترده در طول لوله های کل سیستم توزیع شده باشند و تعداد آنها متناسب با تعداد خطوط لوله یا شاخه های سیستم باشد ؛
ث - محل های نمونه برداری باید شامل قسمت هایی باشد که نشانگر نامناسب ترین منابع بوده و از نظر آلودگی آسیب پذیر باشند مانند لوپ ها ^۱ (انشعاب)، نواحی کم فشار و قسمت های پایانی سیستم ؛
ج - در صورت احتمال مخلوط شدن آب منابع مختلف در لوله های پیچیده سیستم، محل های نمونه برداری باید به گونه ای انتخاب شوند تا شناسایی یا تشخیص مقادیر نسبی هر منبع در سیستم امکان پذیر باشد ؛
ح - چنانچه سیستم توزیع به ساختمان های بزرگ مانند هتل ها یا ساختمان های اداری متصل می شود، محل نمونه برداری در قسمت ورودی هر ساختمان باید مطابق با بندهای ت و ث انتخاب شود.

۲-۶ مخازن در حال استفاده

نمونه ها باید در قسمت های ورودی و خروجی از لوله هایی که تا حد امکان نزدیک به مخازن باشد، برداشته شوند و محل برداشت نمونه خروجی باید در قسمت بالادست اولین مصرف کننده باشد.
برای مخازنی که ورودی و خروجی آن ها از یک لوله است، نمونه ها باید زمانی برداشته شوند که آن لوله نقش خروجی را دارد. در آن صورت کیفیت آب نشان دهنده آب ذخیره شده در مخزن است. اگر این کار امکان پذیر نباشد، نمونه برداری باید با استفاده از سیستم پمپاژ^۲ انجام شود.
چنانچه مخزن چند قسمتی باشد ولی قسمت های مختلف آن با هم ارتباط هیدرولیکی داشته باشد، می توان تمام قسمت ها را به صورت یک مخزن در نظر گرفت.

چنانچه مخزن دارای چند قسمت باشد و این قسمت ها با هم ارتباط هیدرولیکی نداشته باشد، هر قسمت باید به صورت یک مخزن مستقل در نظر گرفته شده و برای هر یک، محل نمونه برداری تعیین شود. در مواردی که خروجی تک تک این قسمت ها با هم متصل شده و یک خروجی مشترک داشته باشند، انتخاب یک محل نمونه برداری برای خروجی مشترک کافی است (مانند مواردی که یک مخزن خارج از سرویس و یا تمیز شده، یا شیر آب نمونه برداری در لوله خروجی وجود ندارد و یا در صورتی که لایه سطحی مخزن باید آزمون شود). تا حد امکان از نمونه برداری عمقی خود داری کنید. در صورتی که نمونه برداری از عمق ضرورت داشته باشد، باید دقت کافی اعمال شود تا در طول زمان نمونه برداری، شئی داخل آب انداخته نشود. تجهیزات نمونه برداری باید سترون باشد تا از آلودگی میکروبی آب در مخزن پیشگیری شود.

۳-۶ تصفیه خانه های آب

نمونه ها باید تا حد امکان از لوله های ورودی و خروجی نزدیک تصفیه خانه برداشته شود. برای مطالعه یا بررسی مراحل مختلف (مانند مرحله رسوب و صاف کردن)، پیش و پس از هر مرحله باید نمونه برداری انجام شود. چنانچه مرحله گندزدائی/ یا اکسیداسیون وجود داشته باشد، نمونه برداری باید طبق بند ۴-۶ انجام شود.

1 - Loops
2 - Pumping



معمولاً کیفیت آب پس از تصفیه بهتر می شود. تجهیزات نامناسب، یا نصب نادرست آن ها و عدم نگهداری صحیح باعث آلودگی آب می شود. علاوه بر آن کاربرد برخی از مواد برای پوشش داخلی لوله ها ممکن است باعث ورود مقادیر کم آلاینده هایی مانند اتیل بنزن^۱ یا انواع گزیلن^۲ به آب شود.

۴-۶ دستگاه های گندزدائی / اکسیداسیون

نمونه هائی که از واحد های گندزدایی / اکسیداسیون برداشته می شود باید تا حد امکان از نزدیک ترین نقطه به واحد برداشته شوند. نمونه برداری از این نمونه ها باید پس از زمان کافی تماس آب با مواد گندزدا / اکسید کننده انجام شود. در برخی از تصفیه خانه ها، زمان تماس آب با مواد گندزدا / اکسید کننده به سیستم توزیع بستگی دارد. در این صورت نمونه برداری برای آزمون کارایی گندزدائی / اکسیداسیون باید از نقطه ای مناسب در سیستم توزیع انجام شود. روش دیگر، ایجاد خط لوله برای نمونه برداری با زمان ماندگاری مناسب آب است که توصیه می شود تا حد امکان از این روش استفاده نکنید.

۵-۶ شبکه توزیع

۱-۵-۶ کلیات

محل نمونه برداری در سیستم توزیع باید شامل قسمت هایی که از نظر آلودگی آسیب پذیرتر هستند و نشان دهنده کیفیت کلی آب می باشند و مانند قسمت های خمیده، نواحی کم فشار و نقاط انتهایی شبکه باشد. در صورت مخلوط شدن آب منابع مختلف در سیستم توزیع، محل های نمونه برداری باید به گونه ای انتخاب شوند که تشخیص نسبت های آب مربوط به هر یک از منابع در سیستم امکان پذیر باشد. چنانچه در سیستم توزیع تصفیه نیز انجام شود، نقاط نمونه برداری باید به منظور امکان پذیر بودن ارزیابی روش در محل های پیش و پس از این تصفیه باشد. در سیستم توزیع نمونه برداری از شیرهای آب خانگی، شیرهای آب نصب شده مخصوص نمونه برداری یا شیرهای آب آتش نشانی انجام می شود. در صورت نمونه برداری از شیرهای آب آتش نشانی باید از انتخاب شیر آب مناسب برای برداشت نمونه اطمینان حاصل کرد (به بند ۳-۶ مراجعه شود).

هنگام نمونه برداری از خانه ها باید اطمینان حاصل کرد که تجهیزات و مواد شیمیایی دوراز دسترس کودکان و حیوانات خانگی قرار دارند. چنانچه احتمال خطر آتش سوزی وجود دارد باید از وقوع آن جلوگیری شود.

۲-۵-۶ شیرهای آب نمونه برداری

۱-۲-۵-۶ کلیات

چنانچه یک شیر آب نمونه برداری نصب شده یا به طور اختصاصی برای برداشت نمونه استفاده می شود:
الف- لوله یا خط نمونه برداری باید تا حد امکان کوتاه بوده و برای شستشوی قسمت داخلی آن با حداکثر سرعت جریان آب، شرایط مناسبی وجود داشته باشد؛

ب- در محل اتصال لوله یا خط نمونه برداری به لوله اصلی آب، سر لوله نباید داخل لوله اصلی قرار گیرد؛

1 - Ethylbenzene

2 - Xylenes



پ- خط نمونه برداری باید در محلی به خط لوله اصلی متصل شود که بلافاصله در قسمت پایین دست، شیر فلکه یا زانویی یا اتصالات دیگری که باعث تلاطم جریان آب می شود وجود داشته باشد؛
ت- در خط لوله اصلی آب قسمت های مرده نباید به عنوان نمونه آب لوله اصلی در نظر گرفته شود؛
ث- جنس لوله در خط نمونه برداری باید از مواد مناسب برای انتقال آب آشامیدنی باشد؛
ج- لوله یا خط نمونه برداری نباید به صورت اتصال T به لوله اصلی متصل شود زیرا باعث توقف جریان آب می شود؛

چ- لوله یا خط و شیر آب نمونه برداری باید از یخ زدگی محافظت شود؛
ح- محل شیر آب نمونه برداری باید در برابر آسیب و آلودگی محافظت شود؛
خ- در صورت گندزدائی شیر آب نمونه برداری به وسیله شعله، نباید مواد قابل اشتعال در اطراف شیر آب وجود داشته باشد؛

د- برای پر کردن بطری ها و ظروف نمونه برداری با اندازه های مختلف باید فضای کافی وجود داشته باشد؛
ذ- در لوله نمونه برداری همیشه باید مقدار کافی جریان آب وجود داشته باشد؛
ر- برای سهولت انتقال آب خروجی برای شستشوی خط لوله باید زهکشی کافی و مناسب در محل وجود داشته باشد؛

ز- برای هر نقطه ثابت نمونه برداری، نمونه بردار باید از نقشه محل، جزئیات مربوط به شیر آب نمونه برداری و دستورالعمل های لازم برای نمونه برداری و شستشوی داخل لوله، آگاهی داشته باشد.
توصیه می شود به منظور تسهیل نمونه برداری نقطه انتخاب شده برای نمونه برداری های مختلفی (مانند نمونه برداری برای تشخیص فرآیند تصفیه یا نمونه برداری از واحد تولید کننده مواد غذایی) حتماً دارای شیر آب مناسب باشد.

نمونه ای از شیر آب مناسب نمونه برداری پیوست اطلاعاتی الف ارائه شده است.
بدون توجه به ابعاد مطلق طرح پیوست اطلاعاتی الف، مناسب بودن اندازه دهانه حائز اهمیت است. علاوه بر این برای کنترل ظروف نمونه وجود فضای کافی بین سر قیف و خروجی شیر آب ضروری است. هنگامی که نمونه برای آزمون میکروبیولوژی برداشته می شود، شیرهای آب نمونه برداری باید مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۴۲۰۸: سال ۱۳۸۶ گندزدائی شود.

نمونه برداری از آب با سرعت جریان خیلی کم نیز ممکن است ضرورت داشته باشد. هنگام برداشت نمونه باید دقت شود که آب به هم نخورد و رسوبات ته نشین شده به حالت معلق در نیاید. در صورتی که این کار امکان پذیر نیست باید حجم کافی از آب، پیش از نمونه برداری از لوله جاری شود یا پس از باز کردن شیر آب، زمان کافی برای رسیدن به حالت پایدار در نظر گرفته شود.

۶-۲-۵-۲ شیرهای نمونه برداری در محل مصرف

هنگام نمونه برداری از آب آشامیدنی، ساختمان ها و محل های مورد استفاده مصرف کنندگان باید تا حد ممکن از شیر های آب داخل ساختمان (به غیر از شیرهای آب که در محوطه آزاد به کار می روند)، شیرهای



آب مدل ثابت (به غیر از شیرهای آب که مدل رفت و برگشتی یا چرخشی دارند) و شیرهای آب بدون رزوه^۱ استفاده کرد.

هنگام نمونه برداری در محل های مورد استفاده مصرف کنندگان نباید از شیرهای آب زیر استفاده شود:

الف- شیرهای آب متصل یا مجاور دستگاه های تصفیه مانند مخازن تحت فشار، پمپ ها و سختی گیر ها؛
ب- شیرهای آب با اتصالات رزوه شده که قابل جدا کردن از هم هستند؛

پ- شیرهای آب که به سختی گندزدائی می شود؛

ت- شیرهای آب که معیوب هستند؛

ث- شیرهای آب آلوده شده با موادی مانند گریس^۲ و غیره؛

ج- شیرهای آب دستشویی؛

چ- شیرهای آب ظرفشویی رستوران ها یا قسمت های مشابه؛

ح- شیرهای آب استفاده شده در مناطقی که مواد نفتی یا شیمیایی و یا آفت کش ها جابجا یا نگهداری می شود؛

خ- شیرهای آب گرم یا شیرهای آب مخلوط آب گرم و سرد (به غیر از اینکه مواردی که گونه های لژیونلا^۳ آزمون می شود)؛

د- شیرهای آب که در زیر آن ها ظروف نمونه برداری به راحتی قرار نمی گیرند.

چنانچه انتخاب تصادفی شیرهای آب امکان پذیر نباشد یا ایمن نبوده یا شیر آب مناسب برای نمونه برداری نداشته باشد، برداشتن نمونه از ساختمان یا محل های مجاور قابل قبول است.

هنگام مشکوک بودن به وضعیت بهداشتی آب، تکرار نمونه برداری باید از همان نقطه نمونه برداری قبلی انجام شود. چنانچه نمونه هایی برای آزمون میکروبیولوژی برداشته می شوند. شیرهای آب نمونه برداری باید طبق استاندارد ملی ایران شماره ۴۲۰۸: سال ۱۳۸۶ گندزدائی شوند.

۳-۵-۶ شبکه های آب آشامیدنی در ساختمان های بزرگ

در ساختمان های بزرگ ممکن است سیستم لوله کشی خیلی پیچیده باشد. به طور معمول منابع آلودگی عبارتند از: سیستم ها و اتصالات نصب شده به طور نادرست، تاسیسات نگهداری آب که برنامه تعمیرات و نگهداری خوبی ندارند، گرم شدن منطقه ای هوا، جریان برگشتی و آلودگی نوع تداخلی، قطع کننده ها یا موانع برای جریان آب و عبور آب از داخل مواد نا مناسب.

ساختمان های بزرگ و مجتمع ها مانند بیمارستان ها که اغلب دارای بنا های متعدد با عمر متفاوت و با لوله کشی هایی از مواد مختلف می باشند. این ساختمان ها همچنین دارای لوله کشی های بسیار طولانی، پیچیده و بازو دار می باشند در چنین مواردی، باید از نقشه لوله کشی ساختمان استفاده شود.

محل های نمونه برداری آب باید بر اساس اطلاعات سیستم توزیع و کاربرد آب در داخل ساختمان تعیین شود. محل نمونه برداری اولیه برای آزمون میکروبیولوژیکی باید در لوله اصلی بالا رونده^۴ باشد.

1 -Non -threaded

2 -Grease

3- Legionella

4 -Rising main



یادآوری- در صورتی که بررسی میکروبیولوژیکی برای کنترل ارگانسیم هایی مانند *لژیونلا* لازم باشد، توجه به مقررات ایمنی و بهداشتی منطقه ای ضروری است.

محل های نمونه برداری ممکن است شامل قسمت های زیر هم باشد:

- الف- ورودی و خروجی مخازن آبی که برای آشامیدن، تهیه مواد غذایی یا استحمام استفاده می شود؛
 - ب- مخازن بزرگ (در این مورد ممکن است برداشت نمونه اضافی از عمق و از مناطقی که آب ساکن است لازم باشد)؛
 - پ- ورودی و خروجی تجهیزات تصفیه آب، مانند تجهیزات سختی گیر آب، هنگامی که آب برای آشامیدن یا تهیه مواد غذایی استفاده می شود؛
 - ت - ورودی و خروجی تجهیزات تصفیه آب، برای تهیه آب مورد استفاده در تولید مواد غذایی یا نوشیدنی ها؛
 - ث- نقاط تعیین کننده نسبی در سیستم شبکه توزیع مانند نقاط شروع، وسط و انتهای شاخه های توزیع؛
 - ج- قسمت های کنترل باقیمانده ماده گندزا؛
 - چ- نقاطی در محل های آسیب پذیر مانند شاخه های بن بست لوله اصلی آب؛
 - ح- لوله های آب رسانی به آشپزخانه و به تجهیزاتی مانند دستگاه های بستنی ساز و نوشابه ساز؛
 - خ- لوله های آب گرم.
- نمونه برداری عمقی از مخازن بزرگ آب توصیه نمی شود مگر در مواردی که از تمیز و گندزدائی شدن وسایل نمونه برداری اطمینان حاصل شود.

۷ تمیز کردن، گندزدائی کردن و شستشوی با آب زیاد پیش از نمونه برداری

۱-۷ کلیات

تمیز کردن، گندزدائی کردن و شستشو با آب زیاد پیش از نمونه برداری، به اهداف خاص برنامه پایش^۱ بستگی دارد. به طور کلی برای تعیین کیفیت آب ورودی به ساختمان، یا تعیین تغییر کیفیت آب ورودی به ساختمان باید نمونه برداری به طور کامل انجام شود.

نمونه برداری پیش و پس از تمیز کردن و شستشو با آب برای بررسی کیفیت آب شیر ضروری است. بعضی از سیستم ها طبق برنامه سالانه با آب زیاد شستشو می شوند. هنگامی که شستشو با آب زیاد سالیانه انجام می شود، نمونه برداری پیش و پس از شستشوی با آب زیاد اطلاعات مفیدی را فراهم می کند. اطلاعات دقیق مربوط به تمیز کردن، گندزدائی کردن و شستشو با آب زیاد باید ثبت شود. در گزارش های مربوط به محل باید به سیستم موجود در نقطه نمونه برداری که ممکن است اثر سوء بر نمونه داشته باشد و یا ایجاد اختلال در گندزدائی کند، اشاره شود.

1 -Monitoring

۲-۷ مخازن برداشت آب (شامل مخازن هوایی آب)

به طور کلی برای شستشوی خط لوله نمونه برداری و خارج کردن آب راکد در لوله، باید لوله نمونه برداری را به مدت دو تا سه دقیقه با جریان آزاد آب شستشو داد. در صورت کافی نبودن شستشو باید حجم آبی که باید از لوله بیرون رانده می شود را محاسبه کنید و پس از برآورد زمان شستشو به مدت پنج برابر آن زمان با آب زیاد شستشو دهید. چنانچه مخازن آب زیر زمینی می باشد، دقت به درجه حرارت آب شستشو، برای نشان دادن میزان استفاده از آب مخازن و آب واقعی داخل آن حائز اهمیت است.

۳-۷ شیرهای آب آتش نشانی

نمونه برداری از شیر آب آتش نشانی باید در هر زمان امکان پذیر باشد. گاهی ممکن است نمونه برداری از شیرهای آب آتش نشانی ضروری باشد در این صورت برای نمونه برداری از شیر آب آتش نشانی باید تمام سطوح به خوبی تمیز شوند و در هر بازدید عاری از هر گونه ذرات و آشغال باشند. چنانچه نمونه برداری برای بررسی میکروبیولوژیکی انجام شود، گندزدائی کردن شیر آب ضروری است. روش نمونه برداری از شیر آب آتش نشانی برای بررسی میکروبیولوژی باید مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۴۲۰۸: سال ۱۳۸۶ باشد.

۴-۷ شیرهای آب**۱-۴-۷ کلیات**

با توجه به اهداف برنامه پایش باید برای نمونه برداری از شیرهای آب به همان صورتی که هستند یا پیش و پس از تمیز و گندزدائی کردن و شستشو با آب زیاد تصمیم گیری شود. گندزدائی و تمیز کردن شیرهای آب پیش از نمونه برداری به هدف نمونه برداری بستگی دارد. برای بررسی اثر مواد در کیفیت آب، نمونه برداری باید در زمان آغاز جریان آب انجام شود. همچنین ممکن است نمونه برداری پس از یک دوره توقف زمانی خاص انجام شود تا اطلاعات مربوط به زمان یا سرعت تاثیر مواد بر کیفیت آب یا حداکثر احتمال تاثیر، تعیین شود. برای تعیین کیفیت آب ورودی به ساختمان ها و مناطق در صورت ضرورت ثابت بودن درجه حرارت، باید شیرهای آب را به مدت دو تا سه دقیقه و یا بیشتر باز گذاشت و با آب زیاد دارای سرعت یکنواخت شستشو داد. چنانچه نمونه برداری برای آزمون میکروبیولوژی انجام می شود شیرهای آب باید تمیز، گندزدائی شده و با آب زیاد شستشو داده شوند. در طول زمان نمونه برداری سرعت خروج آب از شیرهای آب باید ثابت و یکنواخت باشد. الزامات تمیز کردن، گندزدائی کردن و شستشوی شیرهای آب برای نمونه برداری میکروبیولوژی در استاندارد ملی ایران شماره ۴۲۰۸: سال ۱۳۸۶ تعیین شده است.

برای نمونه برداری های غیر میکروبیولوژی، همه اتصالات باید جدا شده و شیرهای آب تمیز و سپس به مدت دو دقیقه تا سه دقیقه (تا رسیدن به درجه حرارت ثابت) شستشو داده شود. تمیز کردن ممکن است برای مثال با استفاده از محلول ۲ پروپانول و با استفاده از یک برس کوچک انجام شود. پیش از نمونه برداری، شیرهای آب باید تا زمان یکنواخت شدن جریان و خروج آب راکد لوله باز بماند. (معمولاً به مدت دو دقیقه تا سه دقیقه کافی می باشد) در صورت لزوم و در موارد خاص ممکن است باز کردن شیر آب و خروج آب به



مدت ۳۰ دقیقه ضروری باشد. برای مثال در صورت ضرورت نمونه برداری از قسمت اصلی آب که ممکن است دارای رسوبات ته نشین شده باشد، لازم است پیش از نمونه برداری شیرهای آب با آب زیاد شستشو داده شود. هنگام نمونه برداری، شیرهای آب باید باز بوده و آب جریان یکنواختی داشته باشد. قطعات و سیستم های هوا دهنده در داخل شیر آب باید جدا شوند، زیرا این قطعات از پلاستیک یا لاستیک ساخته می شود و ممکن است که قابلیت گندزدائی نداشته باشند یا هنگام گندزدائی تجزیه شده و یا سبب آلودگی نمونه ها شوند.

یادآوری ۱- چنانچه الزامات استاندارد ملی ایران شماره ۴۲۰۸ : سال ۱۳۸۶ و استاندارد بین المللی ISO 5667-5 : 2006 سازگار نباشد، روش نمونه برداری جداگانه ای برای نمونه برداری میکروبیولوژی و غیر میکروبیولوژی باید تعیین شود.

هنگام بررسی آب داخل ساختمان، نمونه ها باید از اتصالات با و بدون شیر آب و با و بدون شستشو با آب زیاد برداشته شود. در چنین مواردی ترتیب نمونه برداری باید به شرح زیر باشد:

الف - نمونه برداری بدون جدا کردن اتصالات و بدون شستشو با آب زیاد نمونه؛

ب - نمونه برداری بدون جدا کردن اتصالات و پس از شستشو با آب زیاد به مدت دو دقیقه تا سه دقیقه؛

پ - نمونه برداری پس از برداشتن اتصالات، تمیز و گندزدائی کردن شیر آب و شستشو با آب زیاد به مدت دو دقیقه تا سه دقیقه، شستشو دهید؛

ت - نمونه برداری پس از برداشتن اتصالات، و باز نگهداشتن شیر آب به مدت ۳۰ دقیقه؛

یادآوری ۲ - در صورت جدا شدن اتصالات یا پس از راکت ماندن آب در طول شب و یا برای مدت ۴ ساعت، برداشتن نمونه اضافی ضرورت دارد.

ث - نصب مجدد اتصالات.

۲-۴-۷ شیر آب با جریان مداوم

در این استاندارد شیرهای آب دارای جریان مداوم (با عدم امکان توقف یا تغییر جریان آب) شرح داده نشده است. چنین روش های خاصی برای تمیز کردن و گندزدائی کردن چنین شیر های آب وجود دارد. شیر های آب دارای جریان مداوم غالباً در کنترل تصفیه خانه های آب یا مخازن آب استفاده می شود و جریان مداوم آب امکان آلوده شدن منبع را (بیولوژیکی یا شیمیایی) به مقدار زیادی کاهش می دهد.

۵-۷ نمونه برداری از عمق

نمونه برداری از عمق تنها باید در صورتی انجام شود که هیچ راه مناسب دیگری وجود ندارد. وسایل مخصوص نمونه برداری از عمق باید سترون و یکبار مصرف باشند. این وسایل روی یک میله و دسته کوتاه سوار می شوند و برای نمونه برداری از مخازن کوچک به کار می روند. در مورد مخازن بزرگ، می توان وسایل سترون یا ظروف را به زنجیر یا طناب با طول مناسب متصل کرد. برای پیشگیری از آلودگی دقت بسیار زیادی لازم است. ظروف و در پوش آن ها، بطری ها و زنجیرها باید سترون بوده در پوشش مناسب قرار داشته باشند و پیش از استفاده بسته بندی آن ها باز شود.

الزامات دقیق نمونه برداری برای بررسی های میکروبیولوژی در استاندارد ملی ایران شماره ۴۲۰۸: سال ۱۳۸۶ ارائه شده است.

۸ آزمون نمونه ها در محل نمونه برداری

پیش از نمونه برداری باید برای انجام برخی آزمون ها تصمیم گیری شود. برای آزمون در محل باید درجه حرارت آب و هوا تعیین شده و همچنین بازرسی چشمی انجام شود. آزمون در محل برای تعیین موارد زیر است: بو، مزه، pH، مقدار کلر، مقدار اوزن، مقدار اکسیژن محلول قلیائیت، دی اکسید کربن و ضریب هدایت الکتریکی. چنانچه نتایج از نظر آماری قابل قبول باشد، پارامترهای فوق را می توان در آزمایشگاه هم انجام داد، کلیه پارامترهای متغیر و ناپایدار باید در محل اندازه گیری شود.

۹ تناوب زمان نمونه برداری

برای آگاهی از تناوب زمان نمونه برداری و همچنین استفاده از روش های آماری نمونه برداری به استاندارد بین المللی ISO 5667-1: 2006 مراجعه شود. حداقل تناوب نمونه برداری برای آزمون های مختلف متفاوت است. تناوب نمونه برداری به عوامل زیر بستگی دارد:

- الف - هدف نمونه برداری؛
- ب - تعداد مشتری ها؛
- پ - حجم آب توزیع شده؛
- ت - زمان برگشت خاص که برابر حجم روزانه توزیع شده تقسیم بر حجم کل سیستم است؛
- ث - کیفیت آب خام؛
- ج - متغیر بودن کیفیت آب خام؛
- چ - پارامترهایی که پایش آن ها لازم است؛
- ح - پیچیدگی و مشخصات سیستم توزیع خاص؛
- خ - پارامترهای خاص شیمیایی و بیولوژیکی.

۱۰ نمونه برداری و جابجایی نمونه

۱-۱۰ کلیات

محل نمونه برداری، مقررات ملی و مقررات ایمنی محلی از عوامل مؤثر در روش های جمع آوری نمونه هستند.

برای آگاهی بیشتر از روش های نمونه برداری به استاندارد بین المللی ISO 5667-1: 2006 مراجعه شود. برای آگاهی از روش های نگهداری و جابجایی نمونه به استاندارد بین المللی ISO 5667-3: 2003 و برای جمع آوری نمونه ها جهت بررسی های میکروبیولوژی به استاندارد ملی ایران شماره ۴۲۰۸: سال ۱۳۸۶ مراجعه شود. برای تهیه نمونه های قابل قبول در موارد اضطراری، می توان از تجزیه و تحلیل های متخصصین آزمایشگاهی یا سایر متخصصین علمی استفاده کرد. با توجه به اینکه در آزمون ها مختلف، روش های نگهداری نمونه متفاوت است، ممکن است هنگام نمونه برداری توزیع نمونه در چند ظرف لازم باشد. برای به حداقل رساندن تغییرات ممکن در نمونه ها هنگام جمع آوری، ذخیره، حمل و نقل، این عملیات باید کوتاه ترین زمان و هر چه زودتر پس از نمونه برداری انجام شود.

چنانچه اجتناب از تماس نمونه با هوا ضروری باشد ظرف نمونه را باید تا حد سرریز شدن پر کنید. حداقل به اندازه دو برابر حجم ظرف باید سرریز شدن ادامه یابد و سپس بلافاصله در ظرف را ببندید و از عدم وجود حباب های هوا در داخل ظرف اطمینان حاصل کنید.

چنانچه صاف کردن نمونه در محل لازم باشد، برای مثال در موارد جدا کردن دو نوع از دترمینان ها^۱، صاف کردن باید بلافاصله پس از جمع آوری یا هنگام جمع آوری انجام شود تا تغییرات احتمالی در نمونه به حداقل برسد. برای تعیین روش مناسب صاف کردن و تاخیر مجاز پیش از صاف کردن ارزیابی و آزمون توصیه می شود.

علاوه بر این، هر ظرف نمونه برداری باید دارای برچسب باشد و مشخصات آن در برگه مناسب ثبت شود. برای پیشگیری از شکستن ظروف هنگام حمل و نقل باید آن ها را به طریقی مناسب بسته بندی کرد. پیش از حمل نمونه به آزمایشگاه روش نگهداری مناسب باید بکار برده شود. برای آگاهی بیشتر در این زمینه به استاندارد بین المللی ISO 5667-3:2003 مراجعه شود.

برای توصیه های کلی و احتیاط های لازم و راهنمایی های مربوط به روش نگهداری نمونه های آب به استاندارد بین المللی ISO 5667-3: 2003 مراجعه شود. برخی از پارامتر ها مانند مقدار کلر باقیمانده، pH و درجه کدورت باید بلافاصله پس از نمونه برداری اندازه گیری شود زیرا ممکن است هنگام حمل و نقل و ذخیره تغییر کند.

۱۰-۲ حجم نمونه

حجم نمونه لازم، به تعداد و نوع آزمون ها بستگی دارد. برای حجم های لازم در هر آزمون خاص، به استاندارد ملی خاص آن آزمون مراجعه کنید.

چنانچه غلظت های بسیار کم از مواد باید اندازه گیری و تعیین شوند، لازم است حجم نمونه افزایش یابد. برداشتن حجم زیاد از نمونه تغییرات کیفیت آب به هنگام نمونه برداری را از بین می برد. در الزامات آزمون یک پارامتر، ممکن است حجم نمونه مشخص شده باشد.

1- Determinant



به طور کلی برداشت نمونه از نقاط مختلف به جز در مطالعات خاص نباید برای آزمون های آب آشامیدنی مجاز باشد. برای آزمون میکروارگانیسم های بیماریزا مانند *ژیاردیا لامبلیا* ممکن است نمونه برداری از نقاط مختلف انجام شود.

۱۰-۳ احتیاط های لازم برای به حداقل رساندن آلودگی

برای به حداقل رساندن آلودگی نمونه ها در زمان نمونه برداری وجابجایی باید نکات احتیاطی زیر در نظر گرفته شود:

- الف- دست ها را تمیز بشوئید و / یا دستکش های یکبار مصرف استفاده کنید؛
- ب- هنگام نمونه برداری سیگار نکشید و از تماس بازدم با نمونه خودداری کنید؛
- پ- هنگام نمونه برداری از خوردن و آشامیدن خودداری کنید؛
- ت- از ظروف و بطری های تمیز که در آزمایشگاه تهیه شده است استفاده کنید؛
- ث- از واکنشگرهای تهیه شده در آزمایشگاه استفاده کنید؛
- ج- در صورت کاربرد مواد برای نگهداری نمونه، توالی نمونه برداری برای کاهش احتمال خطر آلودگی نمونه ها توسط مواد باید در نظر گرفته شود؛
- چ- از موادی که تاریخ مصرف آنها گذشته یا دارای رنگ غیر طبیعی هستند استفاده نکنید؛
- ح- از آلوده کردن سطح بیرونی ظروف نمونه خودداری کنید؛
- خ- درپوش ظروف نمونه را بلافاصله پیش از نمونه برداری بردارید و حین جمع آوری نمونه در یک کیسه یا ظرف سترون قرار دهید؛
- د- برای انجام سایر آزمون ها از وارد کردن اجسام خارجی (مانند دماسنج یا الکتروود pH متر) برای انجام سایر آزمون ها به ظرف نمونه خودداری کنید؛
- ذ- از کاربرد چند قسمت کننده^۱ نمونه خودداری کنید مگر آنکه در موارد خاصی که لازم باشد؛
- ر- در صورت آزمون تعیین فلزات کمیاب از وسایل نمونه برداری فلزی استفاده نکنید؛
- ز- پیش از استفاده از ظروف نمونه برداری از قرار داشتن آنها در محل تمیز و به صورت در بسته و /یا پوشش دار اطمینان حاصل کنید؛
- ژ- از بسته بودن درپوش ظروف نمونه به طور کامل اطمینان حاصل کنید؛
- س- در صورت امکان و به ویژه در فصل تابستان نمونه ها را پیش از حمل سرد کرده و در تاریکی نگهداری کنید.

۱۰-۴ ترتیب نمونه برداری

ترتیب نمونه برداری باید بر اساس هدف نمونه برداری و پتانسیل آلودگی نمونه ها یا سایر اثرات سوء بر نمونه باشد. برای مثال کاربرد محلول هیپوکلریت^۲ در گندزدائی شیرهای آب ممکن است بر نمونه های بعدی برای

1 - Sample Splitters

2 - Hypochlorite

تعیین مقدار تری هالومتان ها^۱، مواد آلی کلرینه شده، کلر باقیمانده، هیدروکربونهای معطر پلی سیکلیک^۲ و موادی تولید و تجزیه شده به وسیله اکسیداسیون اثرات سوء داشته باشد. با کاربرد تمیز کننده ایزوپروپان^۳ کربن آلی کل ممکن است تحت تاثیر قرار گیرد. سوزاندن شیر آب نیز ممکن است در شرایط خاص سبب تولید هیدروکربنهای معطر پلی سیکلیک شود.

در برخی از موارد ممکن است نمونه برداری جداگانه ضرورت داشته باشد. هنگامی که نمونه برداری جداگانه امکان پذیر نباشد برای بدست آوردن اطلاعات یکسان باید طرح های دیگری در نظر گرفته شده که باید براساس الویت های یک ارزیابی برای برداشت نمونه تصمیم گیری شود.

برای بررسی کیفیت آب تامین شده، یا در یک نقطه خاص در جریان فرآوری و سیستم های توزیع، ترتیب نمونه برداری زیر پیشنهاد می شود:

الف - ابتدا نمونه ها را بردارید؛

ب - با آب زیاد شستشو دهید (چنانچه برای کربن آلی کل نمونه ای لازم باشد)؛

پ - نمونه های کربن آلی کل را بردارید؛

ت - شیر آب را ببندید؛

ث - شیر آب را تمیز کنید؛

ح - با آب زیاد شستشو دهید؛

خ - سایر نمونه های لازم برای پارامترهای فیزیکی و شیمیایی (شامل نمونه های لازم برای اندازه گیری در محل) به ترتیبی برداشته شود که آلودگی نمونه با مواد را به حداقل برساند؛

ج - شیر آب را ببندید؛

چ - شیر آب را گندزدائی کنید (به استاندارد ملی ایران شماره ۴۲۰۸: سال ۱۳۸۶مراجعه شود)؛

د - شیر آب را با آب زیاد شستشو دهید (به استاندارد ملی ایران شماره ۴۲۰۸ : سال ۱۳۸۶ مراجعه شود)؛

ذ - برای پارامترهای میکروبیولوژی نمونه برداری کنید (به استاندارد ملی ایران شماره ۴۲۰۸: سال ۱۳۸۶مراجعه شود)؛

شیر آب را برای مدت دو دقیقه تا سه دقیقه یا تا رسیدن به دمای ثابت آب باز نگهدارید. جریان آب باید تا برطرف شدن باقیمانده مواد تمیز کننده و گندزدا و رسیدن به جریان یکنواخت ادامه یابد.

۱۱ نمونه برداری برای آزمون های خاص

۱-۱۱ نمونه برداری برای آزمون های فیزیکی، شیمیایی و پرتو شناسی

نمونه برداری برای آزمون های فیزیکی، شیمیایی و پرتو شناسی باید مطابق استانداردهای بین المللی ISO 5667-1: 2006 و ISO 5667-3:2003 انجام شود

1 - Trihalomethanes

2 - Polycyclic aromatic hydrocarbons

3 - Isopropanol

چنانچه جلوگیری تماس نمونه، با هوا لازم باشد، ظرف نمونه را به آرامی پر و سرریز کنید (به اندازه حداقل دو برابر حجم ظرف) و سپس در ظرف را محکم ببندید. دقت شود که حباب های هوا در داخل ظرف وجود نداشته باشد.

نمونه هایی که باید نگهداری شوند نباید سرریز شوند. برای تعیین اکسیژن یا گاز های محلول از شیلنگ متصل به شیر آب یا خروجی پمپ استفاده کنید صبر کنید تا آب به آرامی از طریق شلنگ به داخل ظرف نمونه برداری جریان یابد.

چنانچه نمونه برداری برای اندازه گیری ماده خاصی باشد، نمونه را به صورتی که در زیر شرح داده شده است تهیه کنید:

الف - در محل هایی که ماده خاص به طور یکنواخت در طول لوله توزیع شده است نمونه باید تا حد ممکن از کل طول لوله برداشته شود؛

ب - از مایع فله برای مثال نمونه برداری در حال حرکت از طریق پروب^۱ نمونه برداری که داخل لوله فرستاده شده و سر آن در خلاف جهت جریان قرار گرفته است؛

پ - با انتقال آب به نقطه جمع آوری نمونه بدون ایجاد تغییراتی در آن. برای مثال برای ایجاد شرایط متلاطم در خط نمونه برداری با حذف قسمت های افقی خط لوله انتقال و استفاده از یک تکه لوله با قطر کمتر در خط لوله.

پس از جمع آوری نمونه ها، صافی ها را باید به گونه ای بازرسی کنید تا از وجود علائم غیر معمول مانند رسوبات یا رنگ مطمئن شوید. جزئیات روش نمونه برداری، نتایج بررسی چشمی و همچنین اطلاعات مربوط به هر رویداد یا روش های غیر استاندارد باید مستند شده و در گزارش نمونه برداری ثبت شوند. برای نمونه برداری و حمل به منظور آزمون اجزای آلی میکروسکوپی، به آلودگی گازهای ناشی از مواد سوختی و رنگ توجه کنید.

۲-۱۱ نمونه برداری برای آزمون های میکروبیولوژیکی

برای آگاهی از روش های نمونه برداری برای آزمون های میکروبیولوژیکی به استاندارد بین المللی ISO 5667-1 : 2006 و استاندارد ملی ایران شماره ۴۲۰۸ : سال ۱۳۸۶ مراجعه کنید.

۳-۱۱ نمونه برداری برای آزمون های بیولوژیکی

بی مهره گان ریز^۲ و بقایای آنها ممکن است به وسیله تخلیه سریع حجم های معینی آب از سیستم توزیع و یا از طریق تورهای نمونه برداری وارد سیستم توزیع شوند.

تخلیه سریع باید با سرعت کافی انجام شود تا ذرات در آب را آزاد کند. برای جمع آوری نمونه باید از توری هائی پلی آمیدی با اندازه روزه^۳ ۱۵۰ μm برای جمع آوری نمونه باید استفاده کنید. توری باید از طریق یک ورق فلزی به خروجی آب متصل شود. برای افزایش بازده خروجی آب، از یک تکه اسفنج استفاده کنید تا از طریق اسفنج حیوانات جدا شوند.

1 - Probe

2 - Macro – invertebrate animals



برای بررسی باقیمانده موجودات زنده در سیستم توزیع باید روش ها و تجهیزات مشابهی به کار برده شود و تا حد ممکن نمونه برداری در نزدیک نقاط ورودی، انجام شود. صافی های فولادی ضد زنگ با اندازه روزنه ۵ mm. را می توان همراه با جریان سنج^۱ و/یا پمپ به کار برد.

برای نمونه برداری از بسته های صافی از دستگاه های نمونه برداری اصلی استفاده کنید. در سیستم های بسته می توان حشرات را با استفاده از تله های جاذب الکتریکی – فرا بنفش^۲ موجود در بازار نمونه برداری کرد. مشاهدات مستقیم باید همیشه از محل های مشخص و معین انجام شود. نگهداری نمونه های مخصوص آزمون های بیولوژیکی باید مطابق با استاندارد بین المللی ISO5667-3: 2003 انجام شود.

۴-۱۱ نمونه برداری برای آزمون های ویروس شناسی

الزامات مربوط به جمع آوری نمونه های آب برای تشخیص ویروس ها در بسیاری از موارد مشابه الزامات جمع آوری نمونه برای آزمون های میکروبیولوژی می باشد. تفاوت اصلی نیاز به حجم زیاد نمونه برای آزمون های ویروسی است. به استاندارد بین المللی ISO5667-1: 2006 مراجعه شود.

یادآوری- تغلیظ نمونه ها، از انتقال حجم های زیاد آب به آزمایشگاه بسیار آسان تر است. اگر چه روش های تغلیظ ویروس ها از آب هنوز در دست بررسی است و پیوسته در حال تغییر می باشد. بازدهی روش تغلیظ ویروس با توجه به کیفیت آب تغییر می کند.

۱۲ اندازه گیری میدانی و پایش مستمر در محل (دو خط لوله)

نتایج کار در موارد اندازه گیری های میدانی و پایش مستمر آن، سریع تر بدست می آید. اگر چه در این موارد آموزش مناسب کارکنان در زمینه روش های آزمایشگاهی ضرورت دارد ولی هزینه های کمتری نسبت به آزمون های آزمایشگاهی دارد. برای آگاهی در زمینه کنترل کیفیت آزمون های آب، حسگر ها و تجهیزات آزمون آب به استاندارد بین المللی ISO/TR 13530 : 1997 و به استاندارد بین المللی ISO 15839 : 2003 مراجعه کنید.

دماسنج ها و انتقال دهنده های درجه حرارت^۳ باید حداقل یک بار در سال با دماسنج مرجع تائید شوند. کالیبراسیون دقیق و مکرر بسیاری از دستگاه ها، حسگر ها و ابزارهای شیمیایی ضرورت دارد. برای بعضی از دستگاه ها ممکن است کالیبراسیون روزانه ضرورت داشته باشد.

۱۳ شناسایی و ثبت نمونه

بلافاصله پس از جمع آوری هر نمونه، ظرف نمونه را برچسب بزنید شود تا نمونه به آسانی قابل تشخیص و یا شناسایی باشد.

1 - Flow meters
2 - UV-electric
3 - Tormentors

برای هر محل نمونه برداری گزارش کتبی را تهیه کنید. در گزارش نمونه برداری جزئیات محل، نتایج حاصل از اندازه گیری میدانی، شرایط آب و هوایی، اتفاقات غیر معمول یا وضعیت ظاهری غیرعادی نمونه ها را به طور دقیق ثبت کنید. هنگام نمونه برداری در موارد خاص (مانند پاسخ گویی به شکایت) اطلاعات جزئی دقیق باید ثبت شود. ثبت زمان جمع آوری برای هر نمونه بسیار مهم است. چنانچه نمونه برداری از یک محل به دفعات زیاد انجام شود تکرار جزئیات در هر بار ضروری نمی باشد در این صورت تنها اشاره به اندازه گیری در محل، زمان جمع آوری نمونه و اطلاعات مربوط به شرایط آب و هوا، اتفاقات غیر معمول و مشاهدات مشابه کافی می باشد. در گزارش، نام، نام خانوادگی و امضای نمونه بردار باید ثبت شود. گاهی استفاده از عکس و گزارش های همراه با جزئیات برای تشریح و تفسیر نتایج پایش بسیار با ارزش است.

۱۴ کیفیت نمونه برداری

۱-۱۴ کلیات

در هر دوره نمونه برداری برای کیفیت نمونه برداری باید برنامه ای تهیه و اجرا شود تا از اعتبار نمونه برداری اطمینان حاصل شود. اشتباه در هر مرحله از روش کار نمونه برداری باعث بروز خطاهای زیادی در نتایج می شود.

معمولاً آزمایشگاه های آزمون برای تضمین کیفیت (QA)^۱ و کنترل کیفیت (QC)^۲ برنامه هایی مطابق با استاندارد ملی ایران- ایزو ۱۷۰۲۵: سال ۱۳۸۶ را اجرا می کنند این برنامه های آزمایشگاهی (QA/QC) جایگزین مناسبی برای برنامه های کیفیت نمونه برداری و جابجایی نمونه ها پیش از تحویل به آزمایشگاه های آزمون هستند.

برنامه های کیفیت نمونه برداری شامل مراحل لازم برای تضمین نتایج معتبر می باشد. این برنامه ها شامل مدارک و مستنداتی هستند که نشان دهد:

الف - افراد نمونه بردار دارای مهارت لازم هستند؛

ب - از روش های مناسبی برای برداشت نمونه و جابجایی آن استفاده شده است؛

پ - تجهیزات به کار رفته سالم نگهداری شده و کالیبره هستند؛

ت - عملیات صحیح به کار رفته است؛

ث - موارد ثبت شده کامل بوده و نگهداری شده است.

به منظور ارزیابی آلودگی نمونه ها و استفاده از نمونه های مناسب برای تعیین دقت و تکرار پذیری، برنامه های کیفیت نمونه برداری باید شامل استفاده از نمونه های شاهد (نمونه آب خالص) باشد.

آزمون های انجام شده در محل و ثبت صحیح نتایج اهمیت خاصی داده، برای آگاهی در زمینه کنترل آزمون ها به استاندارد بین المللی ISO/TR 13530:1997 و در زمینه تضمین کیفیت نمونه برداری از آب و جابجایی نمونه به استاندارد بین المللی ISO5667-14:1998 راجعه شود.

1- Quality Assurance

2- Quality Control

۱۴-۲ دستورالعمل نمونه برداری

افراد مسئول نمونه برداری از آب آشامیدنی، باید از آخرین دستورالعمل نمونه برداری استفاده کنند. این دستورالعمل باید در موارد زیر آگاهی های لازم را داشته باشد:

الف- روش های نمونه برداری؛

ب- روش های جابجایی، حفظ و نگهداری نمونه؛

پ- روش های آزمون برای اندازه گیری در محل؛

ت- روش های کاری لازم برای حمل نمونه ها به آزمایشگاه؛

ث- روش های لازم و دقیق برای استفاده از تجهیزات حسگر مداوم در محل.

پیشنهاد می شود که دستورالعمل نمونه برداری علاوه بر روش های کاری کیفیت نمونه برداری (روش های کاری نمونه برداری با کیفیت خوب)، دارای اطلاعات دقیقی در موارد اندازه گیری در محل، ارسال نمونه به آزمایشگاه و کاربرد تجهیزات پایش باشد.

ج - نوع بطری یا ظروف، در آنها و کاربرد آن ها برای اهداف خاص؛

چ - روش های تمیز کردن و نگهداری بطری ها یا ظروف در قفسه و موادی که با توجه به نوع آزمون باید در بطری یا ظرف ریخته شود مانند نوع و مقدار ماده نگهدارنده؛

ح - روش نمونه برداری برای اندازه گیری هر پارامتر، شامل نوع نمونه و روش جمع آوری نمونه برای اندازه گیری پارامترهای مختلف؛

خ - پیشنهاد می شود که دستورالعمل نمونه برداری علاوه بر روش های کاری کیفیت نمونه برداری (روش های کاری نمونه برداری با کیفیت خوب)، دارای اطلاعات دقیقی در موارد اندازه گیری در محل، ارسال نمونه به آزمایشگاه و کاربرد تجهیزات پایش؛

د- تناوب و ترتیب نمونه برداری؛

ذ - شرایط ذخیره سازی، حمل و حداکثر زمان نگهداری نمونه ها؛

ر- توصیف و شرح مواد نگهدارنده (شامل رنگ معمولی)، اقدامات ایمنی لازم هنگام ریخته شدن آنها، یا تماس با پوست و چشم.

توصیه می شود که دستورالعمل دارای آگاهی های اضافی دیگر مانند واکنش در هنگام بروز شرایط غیر معمول، و همچنین برنامه مقابله با شرایط اضطراری باشد.

یادآوری - استفاده از کامپیوتر و سیستم های الکترونیکی باعث کاهش خطا در ثبت اطلاعات و همچنین انجام سریع محاسبات می شود. چنانچه در محل از لب تاب^۱ استفاده شود، دستورالعمل های دارای بخش های الکترونیکی مناسب می باشد.

1 - Laptop

۱۴-۳ آموزش کارکنان نمونه برداری

پیش از آنکه افراد نمونه بردار مجاز به نمونه برداری بدون نظارت باشند، باید آموزش های لازم را دیده باشند. آموزش ها باید شامل موارد زیر باشد:

الف - اصول و روش های توزیع آب؛

ب - اصول توزیع بهداشتی؛

پ - دانش مقدماتی در زمینه شیمی و میکروبیولوژی آب؛

ت - دانش مربوط به آسیب پذیری و آلودگی آب و مطالعات موردی مربوط به آلودگی طبیعی با تاکید بر آلودگی مدفوعی؛

ث - تجربه در تمام امور نمونه برداری؛

ج - تجربه روش های آزمایشگاهی به ویژه در موارد کار با تجهیزات پایش در محل و انجام آزمون در محل؛

چ - دستورالعمل نمونه برداری با تاکید خاص در شناسایی و اقدامات مقابله کننده از نظر ایمنی یا اجتناب از خطرات بالقوه.

پس از آموزش، کارایی افراد نمونه بردار باید به طور منظم بازنگری شود. حداقل یک بار در سال روش های اجرایی پایش و بازنگری، معیارهای کارایی قابل قبول و خط مشی برای آموزش مجدد نیز باید مستند شوند. آموزش باید بر مطابق با برنامه منظم به روز شود. برای آگاهی در زمینه الزامات آموزش کارکنان به استاندارد ملی ایران- ایزو ۱۷۰۲۵ مراجعه شود.

گزارش آموزش باید ثبت و نگهداری شود و دارای آگاهی های زیر باشد:

- تاریخ و ارزیابی میزان مهارت؛

- نتایج ارزیابی بازنگری ها؛

- آموزش دوباره یا آموزش بیشتر؛

- هر گونه ارزیابی مجدد در مورد مهارت؛

۱۴-۴ تأیید کنترل جمع آوری، جابجایی، انبارش موقت و حمل نمونه ها

برای کنترل و پایش مستمر و تأیید کیفیت نمونه برداری (شامل جمع آوری، جابجایی انبارش موقت نمونه و حمل آن به آزمایشگاه) باید از یک سیستم معمول استفاده کرد تا کنترل، کیفیت رضایت بخش نمونه برداری را نشان دهد. به دلیل اینکه کنترل مقدماتی کیفیت از طریق سیستم تضمین کیفیت می باشد، برای رضایت بخش بودن عملکرد، کنترل بیشتری لازم است.

روش های کیفیت نمونه برداری (مانند بررسی چشمی بطری ها، مواد و نمونه ها) به عنوان مکملی برای روش های معمولی و کنترل های انجام شده برای حفظ کیفیت ها می باشد. هنگامی که مشکلی تشخیص داده شود کنترل های بیشتر باید انجام شود تا علت دقیق عملکرد ضعیف و اقدامات اصلاحی تعیین شود. برای نشان دادن مناسب بودن ترتیبات نمونه برداری جدید باید پیش از اجرای آنها کنترل اعمال شود. برای

آگاهی از روش های کنترل کیفیت مناسب و جزئیات دقیق در زمینه کنترل، نمونه برداری مناسب، حفظ، نگهداری و انبارش نمونه ها به استاندارد بین المللی 1998 : ISO5667-14 مراجعه کنید. سطوح سیستم کیفیت نمونه برداری باید ترجیحاً مطابق استاندارد ملی ایران- ایزو ۱۷۰۲۵ باشد.

۱۴-۵ بازنگری های مستقل

برنامه های کیفیت نمونه برداری باید محققین با تجربه و مستقل از سازمان مسئول برای اجرای این برنامه ها به طور منطوب بازنگری شوند.

بازنگری ها باید شامل ارزیابی های زیر باشد:

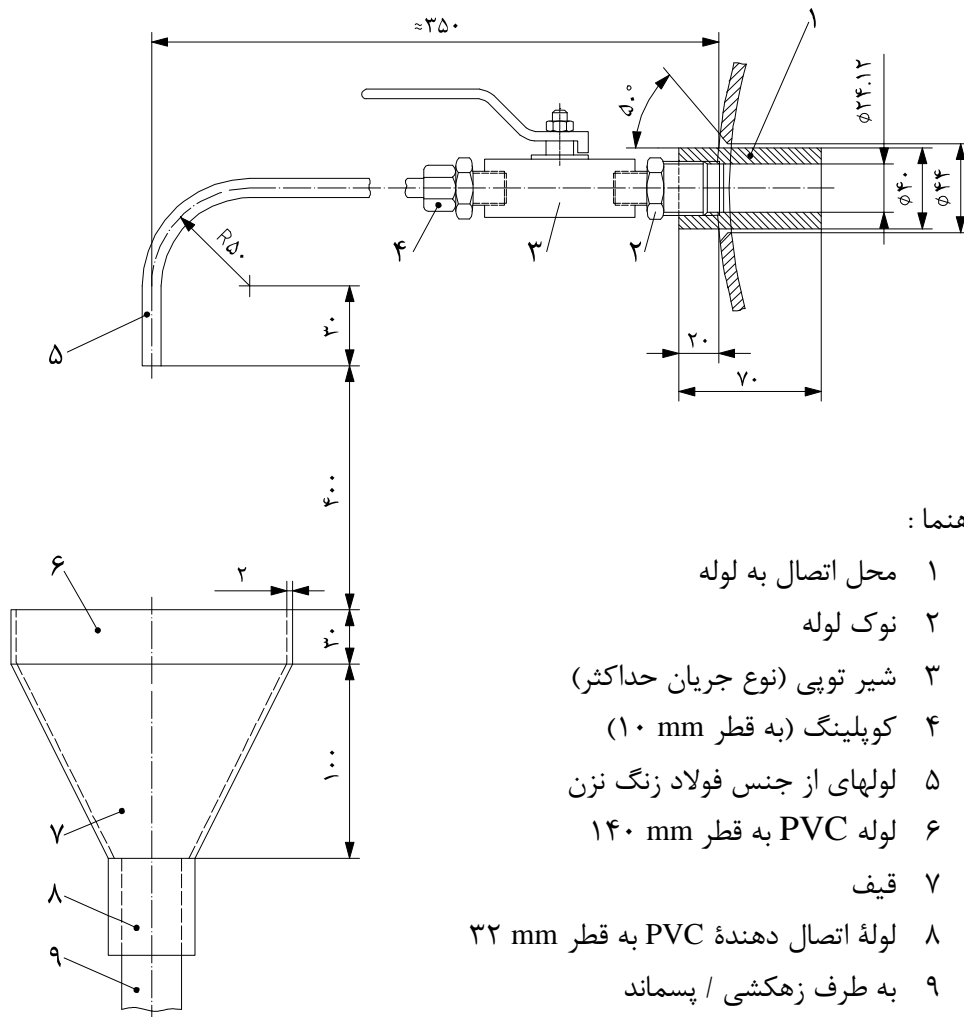
- الف - آیا مسئولیت ها، مهارت ها و آموزش های لازم برای کارکنان تعیین شده است ؟
- ب - آیا محل های برداشت نمونه بطور مناسب انتخاب و آماده سازی شده است ؟
- پ - آیا موارد ایمنی رعایت شده است؟ آیا کارکنان نمونه برداری برای حل مسائل ایمنی دارای تجربه و آموزش کافی می باشند ؟
- ت - آیا تجهیزات پایش و نمونه برداری به طور منظم سرویس، تعمیر و کالیبره می شوند ؟
- ث - آیا مواد شیمیایی دارای برچسب می باشند و تاریخ انقضای آنها به پایان نرسیده است ؟ آیا کارکنان از لباس کار ایمن، عینک و تجهیزات حفاظت فردی لازم استفاده می کنند ؟ آیا کارکنان، مواد شیمیایی کهنه و مواد استفاده شده را به طور ایمن و مناسب دفع می کنند ؟
- ج - آیا کارکنان مواد شیمیایی تجزیه شده یا نمونه های غیر عادی را می توانند تشخیص بدهند ؟
- چ - آیا نسخه ای از آخرین دستورالعمل نمونه برداری در دسترس کارکنان نمونه برداری می باشد ؟ آیا همه روش ها مستند و تایید شده اند ؟
- ح - آیا کارکنان روش های تعیین شده در دستورالعمل نمونه برداری را به کار می برند و آیا همه روش ها مستند و تأیید شده اند ؟
- خ - آیا نمونه ها پیش از ارسال به آزمایشگاه با توجه به هدف نمونه برداری به طریق مناسب بر چسب گذاری، جابجا، نگهداری و حمل شده است ؟
- د - آیا گزارش جمع آوری نمونه ها به طور کامل ثبت می شوند و - در صورت ثبت شدن آیا فرد نمونه بردار، محل و زمان نمونه برداری کاملاً مشخص است ؟
- ذ - آیا این گزارش ها برای اندازه گیری های انجام شده در محل، روش های آزمایشگاهی تضمین کیفیت و کنترل کیفیت را در بر می گیرد ؟
- ر - چنانچه کارکنان نمونه برداری مسئول سرویس کردن تجهیزات پایش در محل هستند، آیا نگهداری و تعمیرات لازم انجام شده است ؟ و آیا مستندات تایید کیفیت به طور منظم به روز شده است ؟
- ز - آیا گزارش جمع آوری نمونه ها و داده های مربوط در محلی ایمن بایگانی شده و به آسانی قابل دسترس می باشند ؟

پیوست الف (اطلاعاتی)

نمونه ای از شیر آب برای نمونه برداری مکرر

در شکل الف - ۱ نمونه ای از شیر آب برای نمونه برداری مکرر ارائه شده است. نمونه برداری از آبی که جریان آن خیلی کم است ممکن است لازم باشد. هنگام برداشت نمونه باید دقت شود که آب تلاطم نداشته باشد و رسوبات ته نشین شده مخلوط نشود. برای برداشت نمونه باید پیش از نمونه برداری حجم کافی آب از لوله خارج شود یا پس از باز کردن شیر آب نمونه برداری یا بر هم خوردن جریان آب. برای رسیدن به حالت پایدار زمان کافی وجود داشته باشد.

ابعاد بر حسب میلی متر



شکل الف - ۱ نمونه ای از شیر آب برای نمونه برداری مکرر