



راهنمای

ویژگی‌های آب آشامیدنی، نمونه‌برداری و آزمایشات

(کد: HSE-GU-H-133(1)-97)

امور بهداشت، ایمنی و محیط زیست
واحد بهداشت



موضوع

صفحه

مقدمه

۱. هدف

۲. دامنه کاربرد

۳. تعاریف

۴. منابع

راهنمای ویژگی های آب آشامیدنی، نمونه برداری و آزمایشات

۲

۳

۳

۳

۳

۴



مقدمه:

زندگی سالم مرهون داشتن محیطی سالم و عاری از هر گونه آلودگی است. امروزه ما انسان ها بدلیل فراموشی و عدم توجه به مسایل بهداشتی اقدام به دفع فاضلاب های شهری و صنعتی، دفع زباله های معمولی و ویژه، استفاده از حشره کش ها و ... بطریق ناصحیح می نماییم که متأسفانه ماحصل آن بروز مشکلات عدیده ای است که در وهله اول گریبانگیر خود انسان می شود. لذا کارشناسان و متخصصان علوم بهداشتی با بکارگیری علوم و فنون، سعی در به حداقل رساندن این مشکلات دارند تا تطابق و توازن بین انسان و محیط در جهت تامین سلامتی بوجود آورند.

عدم رعایت موازین و استانداردهای بهداشتی علاوه بر بیماری ها، مشکلات مادی و معنوی فراوان و گاه جبران ناپذیری را تحمیل می نماید که با رعایت بهداشت در زمینه های مختلف مثل آب، غذا، دفع صحیح و بهداشتی مواد زاید و زباله و فاضلاب در هر منطقه علاوه بر جلوگیری از این هزینه ها می توان زندگی شاد و لذت بخشی را به آن سامان هدیه نمود.

در این راستا، واحد بهداشت HSE اقدام به تهیه راهنما های بهداشتی در زمینه های مختلف نموده است و امید دارد گامی هر چند کوچک ولی موثر در جهت پیشبرد اهداف بهداشتی و سلامت کارکنان و کاهش بیماری ها بعمل آورد.

مجموعه تهیه شده به عنوان ویرایش یک می باشد. نسخه قبلی این مجموعه (ویرایش صفر) توسط واحد بهداشت امور HSE شرکت ملی گاز مورد بررسی مجدد قرار گرفت. در نسخه جدید سعی بر آن شده تا ضمن بازبینی، از آخرین اطلاعات و منابع علمی و استانداردهای جدید کشوری و بین المللی استفاده شود. که پس از اجرا در شرکت ملی گاز و در راستای بهبود روش ها و برنامه های بهداشتی، مسئولین و کارشناسان محترم بهداشت کار/ صنعتی می توانند پیشنهادات اصلاحی خود را از طریق روسای محترم HSE شرکت های ذیربط به امور HSE شرکت ملی گاز ارسال نمایند. اقدامات اصلاحی در ویرایش آتی مد نظر قرار خواهد گرفت.

در صورت نیاز، اقدامات تکمیلی مورد نظر نیز بصورت متمم به این مجموعه اضافه و ارسال خواهد شد.

**۱. هدف:**

شناسایی، ارزیابی و کنترل عوامل بیماری زا و انجام اقداماتی به منظور حذف و یا کاهش آنها در کلیه اماکن.

۲. دامنه کاربرد:

کلیه واحدهای زیرمجموعه شرکت ملی گاز ایران و اماکنی که به نحوی از انحاء در اختیار شرکت ملی گاز ایران قرار دارد.

۳. منابع:

1. AWWA, Water Treatment, 3rd Edition. 1995

۲ حسینیان، مرتضی، سالمسازی آب با کلر و ترکیبات آن، انتشارات مهتاب قدس، ۱۳۶۴

۳ منزوی، محمدتقی، آب رسانی شهری، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۵۷

۴ امیربیگی، حسن، اصول تصفیه و بهداشت آب، انتشارات اندیشه رفیع، ۱۳۸۳

۵ جنیدی، محمد جواد، آزمایش آبها، انتشارات دانشگاه تهران

۶ دستورالعمل نحوه صدور مجوز بسته بندی آب جهت مصارف شرب، شرکت مدیریت منابع آب ایران، ۱۳۸۴

۷ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، استاندارد شماره ۱۰۵۳، ویژگی های فیزیکی و شیمیایی آب آشامیدنی، چاپ

پنجم*

۸ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، استاندارد شماره ۳۷۵۹، جستجو و شمارش کلیفومها به روش چند لوله ای

۹ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، استاندارد شماره ۳۷۶۰، جستجو و شمارش کلیفومها به روش غشایی

۱۰ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، روش استاندارد شماره ۴۲۰۸، آیین کار نمونه برداری از آب جهت آزمون های

باکتریولوژیکی

۱۱ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، روش استاندارد شماره ۴۲۰۷، آیین کار آزمون های باکتریولوژیکی آب

۱۲ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، روش استاندارد شماره ۲۳۴۸، روش روزمره نمونه برداری آب

۱۳ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، روش استاندارد شماره ۱۰۵۵، روشهای آزمون آب آشامیدنی

۱۴ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، روش استاندارد شماره ۲۳۴۷، روش نمونه برداری آب

۱۵ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، استاندارد شماره ۱۰۵۳، ویژگی های فیزیکی و شیمیایی آب، تجدید نظر پنجم

*استاندارد قبلی ۱۰۵۳، در سال ۱۳۷۶ تدوین و ارائه شده است. حد مجاز و مطلوب پارامترهای مختلف فیزیکی، شیمیایی و رادیواکتیو آن با توجه به ویرایش سال

۱۹۹۷ سازمان بهداشت جهانی (WHO) و سایر مراجع معتبر آن زمان، تعیین شده است. نظر به اینکه مقررات WHO در سال ۲۰۰۸ تغییر نموده و همچنین برخی از

پارامترها اضافه و برخی دیگر حذف شده اند و از طرفی سایر مقادیری که در استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۵۳ سال ۱۳۷۶ استفاده شده، مورد بازنگری قرار گرفته

اند. بنابراین بازنگری ملی ایران شماره ۱۰۵۳ با توجه به تغییرات مراجع معتبر و شرایط کشور، ضروری می باشد.



راهنمای ویژگی های آب آشامیدنی، نمونه برداری و آزمایشات

۱. ویژگی های آب آشامیدنی:

۱-۱. ویژگی های فیزیکی آب:

ویژگی های فیزیکی آب باید با مشخصات داده شده در جدول شماره یک مطابقت کند.

جدول ۱ - مشخصات فیزیکی آب آشامیدنی

ردیف	نوع ویژگی	مقدار مطلوب	مقدار مجاز
۱	رنگ	-	حداکثر ۱۵ واحد (Pt - co)
۲	بو (حداکثر)	۲ واحد در ۱۲ درجه سلسیوس	۳ واحد در ۲۵ درجه سلسیوس
۳	تیرگی (کدورت)	کمتر یا مساوی ۱ (NTU)	حداکثر ۵ واحد NTU
۴	PH	۶/۵ - ۸/۵	۶/۵ - ۹/۰

(*) در صورت موجود بودن آهن تا میزان حداکثر ۰/۳ میلی گرم در لیتر همراه با مقادیر کم تانن ایجاد رنگی می شود که از حد استاندارد بیان شده بالاتر می باشد که در چنین حالتی مقادیر بالاتر از استاندارد نیز قابل قبول می باشد.

۲-۱. ویژگی های شیمیایی آب:

۱-۲-۱. مواد شیمیایی سمی:

این دسته گروهی از مواد شیمیایی است که حضور آنها با غلظت بیش از حد مجاز در آب آشامیدنی، امکان به خطر انداختن سلامت مصرف کننده را دارد. این مقادیر که بر مبنای متوسط مصرف روزانه ۲/۵ لیتر آب آشامیدنی برای یک انسان ۷۰ کیلوگرمی در نظر گرفته می شود در جدول شماره ۲ بیان می گردد.

جدول ۲ - حداکثر مقادیر مجاز مواد شیمیایی معدنی سمی

ردیف	نوع ترکیب	حداکثر غلظت / mg
۱	ترکیبات آرسنیک بر حسب (As)	۰/۰۱
۲	ترکیبات کادمیم بر حسب (Cd)	۰/۰۰۳
۳	ترکیبات سیانور بر حسب (CN)	۰/۰۷
۴	ترکیبات سرب بر حسب (Pb)	۰/۰۱
۵	ترکیبات جیوه معدنی بر حسب (Hg)	۰/۰۰۶
۶	ترکیبات سلینوم بر حسب (Se)	۰/۰۱
۷	ترکیبات کرم (شش ظرفیتی) (Cr)	۰/۰۵



۰/۵	ترکیبات بور بر حسب (B)	۸
۰/۷	ترکیبات باریم بر حسب (Ba)	۹
*MFL ۷	ازبست	۱۰
۰/۰۲	انتیموان (sb)	۱۱
۰/۰۷	مولیبدن (Mo)	۱۲
۰/۰۷	نیکل (Ni)	۱۳
۰/۱	وانادیم (V)	۱۴
MFL=million fibers per litter*		

۱-۲-۲. آفت کش‌ها:

با توجه به اینکه روش‌های متداول در تصفیه آب باقیمانده آفت‌کش‌ها را جدا نمی‌کند، بنابراین در صورت موجود بودن باقیمانده آفت‌کش‌ها در آب لازم است روش‌های پالایش صحیحی در جهت حذف آن بکار گرفته شود. حداکثر مقدار مجاز بعضی از آفت‌کش‌های مهم در جدول شماره ۳ آمده است.

جدول ۳ - حداکثر مجاز سموم شیمیایی و مشرک‌ها

نام ماده	حداکثر مجاز (mg / l)
الدرین و دی‌الدرین	۰/۰۰۰۰۳
الاکلر	۰/۰۲
اندرین	۰/۰۰۰۶
سیانازین	۰/۰۰۰۶
لیندین	۰/۰۰۲
متوکسی کلر	۰/۰۲
کربوفوران	۰/۰۰۷
کلردان	۰/۲
پنتا کلروفلن	۰/۰۰۹
د. د. ت	۰/۰۰۱

۱-۲-۳. فلورئور:

حداقل و حداکثر مقدار مجاز فلوراید در آب آشامیدنی در جدول ۴ آمده است.

جدول ۴- مقدار حداقل و حداکثر مجاز فلوراید در آب آشامیدنی (ابعاد بر حسب میلی گرم بر لیتر)

ردیف	حداقل مقدار فلوراید	حداکثر مقدار فلوراید
۱	۰/۵	۱/۵
یادآوری - مقدار مناسب فلوراید در آب آشامیدنی هر منطقه، براساس میزان آب دریافتی، اقلیم و میانگین دمای سالانه آن و میزان دریافت فلوراید از سایر منابع (غذاء، هوا و محافظت کننده‌های دندان)، باید تعیین شود.		



۴-۲-۱. سایر ترکیبات شیمیایی:

ویژگیهای سایر مواد شیمیایی موجود در آب باید با مشخصات بیان شده در جدول شماره ۵ مطابقت کند.

جدول ۵ - مشخصات سایر مواد شیمیایی در آب آشامیدنی

ردیف	نوع ترکیب	حداکثر مقدار مطلوب (mg/l)	حداکثر مقدار مجاز (mg/l)
۱	باقیمانده تبخیر در ۱۸۰°C	۵۰۰	۱۵۰۰
۲	سختی کل بر حسب (CaCO ₃)	۲۰۰	۵۰۰
۳	کلسیم بر حسب (Ca)	۳۰۰	-
۴	منیزیم (*) بر حسب (Mg)	۳۰	-
۵	منگنز بر حسب (Mn)	۰/۱	۰/۴
۶	آهن بر حسب (Fe)	۰/۳	-
۷	روی بر حسب (Zn)	۳	-
۸	مس بر حسب (Cu)	۱	۲
۹	سولفات (*) بر حسب (SO ₄)	۲۵۰	۴۰۰
۱۰	کلرو بر حسب (Cl)	۲۵۰	۴۰۰
۱۱	آمونیاک بر حسب (N)	۰/۰۰۲	۰/۰۵
۱۲	پاک کننده‌ها	۰/۱	۰/۲
۱۳	نیتрат بر حسب (NO ₃)	-	50
14	نیتريت بر حسب (NO ₂)	-	3
15	فسفات‌ها P	۰/۱	۰/۲

(*) در صورتی که مقدار سولفات بیشتر از ۲۵۰ میلی گرم در لیتر باشد، مقدار منیزیم نباید از ۳۰ میلی گرم در

لیتر تجاوز کند. ولی چنانکه مقدار سولفات کمتر از ۲۵۰ میلی گرم در لیتر است مقدار منیزیم حداکثر تا

۱۵۰ میلی گرم در لیتر قابل قبول خواهد بود.

(**) وجود مواد پاک کننده در آب حداکثر تا مقداری مجاز است که موجب تولید بو، طعم و یا کف در آب

نگردد.

یادآوری: حداکثر مجاز کل مواد جامد محلول کلرور سولفات و سدیم به علت اهداف غیر بهداشتی بوده و

در راستای منافع ملی ارایه شده است.

**۳-۱. استانداردهای باکتریولوژیکی آب آشامیدنی:**

آب آشامیدنی باید از باکتری‌های کلیفرم عاری باشد. هنگامی که استانداردهای باکتریولوژیکی توصیه می‌گردد باید توجه داشت که بین آب شبکه‌های بزرگ که توسط عده زیادی از مردم مصرف می‌شود و چاه‌های خانگی یا چشمه‌ها و چاه‌هایی که توسط عده کمی از مردم مورد استفاده قرار می‌گیرد تفاوت از نظر نحوه آبرسانی وجود دارد. بعنوان مثال: در مورد اجتماعات کوچک ممکن است لوله کشی از منبع آب از نظر اقتصادی عملی نباشد. باید در نظر داشت که آیا آب لوله کشی کلرینه شده است؟ و نمونه برداری قبل و یا بعد از وارد شدن آب به شبکه توزیع صورت گرفته است. نحوه نمونه برداری جهت آزمایش باکتریولوژیکی آب دارای اهمیت بسیاری است.

۴-۱. ویژگی رادیولوژیکی:

حداکثر مجاز اشعه آلفا و بتا در آب شرب طبق جدول شماره ۶ می‌باشد.

جدول ۶ - حداکثر مجاز مواد رادیواکتیو

تراکم کل اشعه آلفا	۳ پیکو کوری (۱۰-۱۲ کوری) در لیتر
تراکم کل اشعه بتا	۳۰ پیکو کوری (۱۰-۱۲ کوری) در لیتر



۲. تقسیم بندی آب های آشامیدنی:

۱-۲. آب های لوله کشی شده:

۱-۲-۲. آب های تصفیه شده (نمونه برداری در هنگام ورود به شبکه توزیع):

آب تصفیه شده باید فاقد کلیفرم باشد. در مواردی که این نوع آب ها مورد آزمون قرار می گیرند باید آزمایش های تأییدی برای وجود کلیفرم ها انجام گیرد. زیرا در پاره ای از موارد بعضی از باسیلوس ها ممکن است در محیط آبگوشت لاکتوز واکنشی مشابه کلیفرم ها تولید کنند.

۲-۱-۲. آب های تصفیه نشده (نمونه برداری در هنگام ورود به شبکه توزیع):

در اولین نمونه برداری آب یا در یک نمونه اتفاقی وجود سه باکتری کلیفرم در ۱۰۰ میلی لیتر می تواند مورد قبول قرار گیرد. (در صورتی که اشریشیاکلی نباشد و مشروط بر آنکه در نمونه برداری های بعدی تعداد کلیفرم ها کمتر از ۳ باشد). چنانچه سه باکتری کلیفرم ثابت ماند و یا افزایش یافت نشانه آن است که این نوع آب جهت آشامیدن مناسب نمی باشد.

۳-۱-۲. آب های تصفیه شده (نمونه برداری از داخل شبکه توزیع):

در بسیاری از موارد ممکن است آبی که در هنگام ورود به شبکه توزیع از کیفیت خوبی برخوردار بوده تا رسیدن به دست مصرف کننده (شیر آب منازل) در اثر اشکالاتی نظیر پس زدن آب و یا آب بندی نبودن محل های اتصال که ممکن است در سیستم توزیع وجود داشته باشد به باکتری های کلیفرم آلوده شود. در صورتی که به طور اصولی باید نمونه هایی که از داخل شبکه توزیع از جمله منازل برداشت می شود عاری از باکتری کلیفرم باشد.

۲-۲. آب های لوله کشی نشده:

از منابع آبی لوله کشی نشده (چشمه، قنات، چاه) با اعمال روش های بهسازی مثل دور کردن منابع آلودگی از منبع آب و پوشانیدن سطح چاه های کم عمق، در اولین نمونه برداری یا در یک نمونه اتفاقی وجود تا ۱۰ باکتری کلیفرم در ۱۰۰ میلی لیتر آب مشروط بر آنکه اشریشیاکلی نباشد و در نمونه برداری های بعدی کمتر از ۱۰ باکتری کلیفرم باشد قابل قبول است. اگر این امر امکان پذیر نباشد جدول شماره ۷ توصیه می گردد.



جدول ۷ - مد مجاز کیفیت باکتریولوژی و بیولوژیکی آب آشامیدنی

نوع آب آشامیدنی	تعداد کلیفرمها در ۱۰۰ میلی لیتر نمونه	تعداد اشیرشیاکلی در ۱۰۰ میلی لیتر نمونه (کلیفرم با منشأ مدفوعی)	ملاحظات
۱ آب لوله کشی شده:			
۱-۱. آب تصفیه شده که وارد سیستم شبکه توزیع می گردد.	صفر	صفر	در هیچ نمونه ای کلیفرم وجود نداشته باشد.
۱-۲. آب تصفیه نشده که وارد سیستم شبکه توزیع می گردد	صفر	صفر	حداکثر ۲ کلیفرم در نمونه های اتفاقی مشروط بر اینکه: (الف) نمونه فاقد کلیفرم مدفوعی باشد. (ب) منبع آب بطور منظم و مستمر تحت کنترل بهداشتی قرار داشته باشد. (ج) ۹۸٪ نمونه های گرفته شده در طی سال فاقد کلیفرم باشد.
۱-۳. آب در شبکه توزیع	صفر	صفر	باید ۹۵٪ نمونه های گرفته شده در طی سال فاقد کلیفرم باشد و یا در یک نمونه اتفاقی تعداد کلیفرم از ۲ عدد تجاوز نکند.
۲ آبهای لوله کشی نشده	صفر	صفر	در نمونه های اتفاقی تعداد کلیفرم از ۱۰ عدد تجاوز نکند.
۳ آب بطری شده	صفر	صفر	در هیچ نمونه ای کلیفرم وجود نداشته باشد.
۴ آب مصرفی در مواقع ضروری	صفر	صفر	در مواقعی که امکان تطبیق چنین آبی با حد مجاز نباشد بایستی آموزش عمومی نسبت به جوشاندن آب عملی گردد.



۳. استراتژی نمونه برداری جهت آنالیز:

۳-۱. کلیات:

۳-۱-۱. هدف از نمونه گیری بدست آوردن قسمت کوچکی از آب است که نمایانگر

خصوصیات واقعی منبع اصلی باشد و عوامل مهم در این راستا عبارتند از: نقاط

نمونه گیری، زمان و تناوب نمونه گیری حفظ ترکیبات نمونه تا لحظه آزمون

۳-۱-۲. در هر روش نمونه گیری قواعد زیر باید بکار رود:

الف) نمونه‌ها باید نمایانگر وضعیت موجود در نقطه نمونه گیری باشد.

ب) حجم نمونه باید در حدی باشد که تکرار آزمون به تعداد مورد نظر میسر گردد.

ج) نمونه‌ها باید طبق روشی جمع آوری، بسته بندی و حمل و نقل شود که پیش بینی و مراقبت‌های لازم جهت عدم تغییر در ترکیبات و خصوصیات ویژه آن تا مرحله اجرای آزمایش صورت پذیرد.

۳-۱-۳. نمونه‌ها را باید بطور معمول بدون جدا کردن ذرات معلق برداشت و در صورتی

که آب موجود در منبع اصلی دارای مواد کلئیدی و یا مواد معلق به هم پیوسته

باشد. باید نمونه‌ها بطور نسبی نمایانگر این مواد نیز باشد.

۳-۲. ظروف حمل نمونه:

این ظروف باید از نوع پلاستیک خشک (پلی اتیلن) و یا شیشه‌ای باشد که بدلیل نشکن

بودن ظروف پلی اتیلن معمولاً به نوع شیشه‌ای برتری دارد. ولی در مورد نمونه‌هایی که

دارای ترکیباتی مانند فسفر است در غلظت‌های بالا باید از نوع شیشه‌ای استفاده نمود.

۳-۲-۱. ظروف پلی اتیلن را در محلول ۵ درصد ید در محلول ۸ درصد یدور پتاسیم

بمدت یک هفته قرار دهید تا به صورت غیر فعال در آید.

۳-۲-۲. در جمع آوری نمونه برای آزمون‌های باکتریولوژی لازم است ظروف حمل

نمونه در ابتدا سترون شده و سپس به کار رود. اینگونه نمونه‌ها باید به فوریت

مورد آزمون قرار گیرد و در غیر این صورت با قرار دادن نمونه‌ها در محل

تاریک و درون یخ مسائلی مانند تکثیر و یا از میان رفتن خصوصیات



میکروبیولوژی تا حدود ۲۴ ساعت پس از جمع‌آوری به حداقل می‌رسد. ولی

در هر صورت اولویت دارد تا شش ساعت اولیه آزمایش گردد.

۳-۲-۳. در هنگام نمونه‌گیری از آب‌های کلردار باید چند قطره از محلول ده درصد

تیوسولفات نیز به ظروف نمونه‌گیری اضافه نمود.

۳-۳. روش‌های نمونه‌گیری:

۳-۳-۱. روش نمونه‌گیری از آب‌های زیر زمینی:

وسایل مورد نیاز:

(الف) بطری دهان‌گشاد شیشه‌ای و یا پلاستیکی ساخته شده از مواد غیر سمی به

حجم ۲۰۰ تا ۵۰۰ میلی‌لیتر که قبلاً استریل شده و درپوش آن از نوع پیچی و

یا تویی بوده و این درپوش نیز به وسیله ورقه آلومینیومی و یا کاغذی ضخیم

استریل پوشیده شده و بوسیله کش و یا نخ محکم می‌شود.

(ب) یخدان

۳-۳-۲. روش نمونه‌گیری از شیر و یا پمپ آب:

(الف) به منظور بدست آوردن یک نمونه نمایانگر خصوصیات اصلی منبع آب از

شیر و یا پمپ، جریان آب را بمدت یک تا دو دقیقه برقرار کنید (لازمست

در ابتدا بوسیله شعله گاز و یا چراغ الکلی محل خروج آب را حرارت داد).

(ب) کاغذ محافظ و سرپوش بطری نمونه‌گیری را بطور یکجا با گرفتن کاغذ

محافظ از روی بطری بردارید.

(ج) بطری را تا حدود ۳ الی ۴ سانتیمتری لبه آن از آب پر کنید.

(د) سرپوش و کاغذ را بجای خود گذاشته و پس از محکم کردن بطری را

درون یخدان قرار دهید.

۳-۳-۳. روش نمونه‌گیری از چشمه:

مطابق روش فوق رفتار کرده و دهانه بطری را در زیر آب چشمه در محلی که

آب آن به پائین ریخته می‌شود به دقت طوری بگیرید که مشابه برداشتن آب از

شیر باشد.

**۳-۳-۴. روش نمونه‌گیری از چاه‌های سرباز کم عمق:**

- (الف)** هنگام نمونه‌گیری از چاه و یا یک منبع سرباز کم عمق، درپوش بطری را طبق روش بیان شده قبلی برداشته و بطری را واژگون کرده طوری در آب فرو برید که در عمق ۲۵ تا ۴۰ سانتیمتری سطح آب قرار گیرد.
- (ب)** بطری را به آرامی طوری کج کنید که دهانه و گردن آن به سمت بالا قرار گیرد و در حین پرشدن از آب آن را در جهت مخالف خود را بطور افقی حرکت دهید.
- (ج)** چنان که آب دارای جریان باشد، دهانه بطری را مستقیماً در مقابل آب قرار دهید.
- (د)** بطری را از آب خارج کرده و مقداری از آب آن را خالی نمائید بطوری که سطح آب به ۳ الی ۴ سانتیمتری لبه برسد.
- (ه)** بطری نمونه را درون یخدان قرار دهید.

۳-۳-۵. روش نمونه‌گیری از رودخانه، استخر، مرداب و پلاژ:

جمع آوری نمونه معمولاً از کنار منبع آب و یا از روی پل و یا کمک قایق‌های کوچک انجام می‌گیرد و به دلیل فاصله بین منبع آب و نمونه‌گیر معمولاً از وسایل مخصوص باید استفاده شود.

وسایل مورد نیاز:

(الف) بطری دهان گشاد شیشه‌ای و یا پلاستیکی با ویژگی‌های بیان شده در بند (الف ۳-۱-۱).

(ب) وسیله نمونه‌گیری

(ج) یخدان

جمع آوری نمونه:

(الف) چنان که نمونه‌ها به کمک قایق جمع آوری می‌شود، آن را جدا از جریان آب ایجاد شده در کنار قایق بردارید.

(ب) پوشش محافظ و درپوش بطری را یکجا برداشته و با دقت بر روی سطح محکمی قرار دهید.

(ج) بطری نمونه‌گیری را داخل وسیله نمونه‌برداری به طور واژگون در حالی که دهانه آن رو به پائین است بگذارید.



(د) وسیله نمونه‌گیری را عمود بر سطح آب نگهداشته و به سرعت در عمق مورد نظر فرو برید (نیم متر، یک متر و یا ۱/۵ متر) سپس با کشیدن دسته وسیله نمونه‌گیری بطری را معکوس و نمونه را جمع‌آوری کنید.

(ه) وسیله نمونه‌گیری را از آب خارج و بطری را از درون آن برداشته و مقداری از آب آن را خالی کنید تا سطح آب درون بطری به ۳ الی ۴ سانتیمتری لبه برسد.

(و) درپوش و پوشش محافظ را بجای خود گذارده و پس از محکم کردن برچسب بزنید.

ز. بطری نمونه را در یخدان قرار دهید.

۳-۳-۶. روش نمونه‌گیری از آب‌های عمیق و دریاچه:

روش مشروحه در زیر مقدار ۸۰۰ میلی لیتر نمونه را با تفاوت‌های ۵ متری و یا کمتر از عمق مورد نظر جمع‌آوری می‌نماید که در این روش از یک قایق نسبتاً بزرگ بعنوان پایگاه نمونه‌گیری و کابل فلزی با طول کافی و یک جرثقیل برای انتقال استفاده می‌شود.

وسایل مورد نیاز:

(الف) قایق مجهز به جرثقیل دستی و یا موتوری که طول کابل را به متر مشخص نماید (یا کابل نشان دار باشد) و کابل سیمی با قطر ۲۵/۰ سانتیمتر به بالا بسته به طول کابل که در انتهای آن یک وزنه ۲۵ تا ۵۰ کیلوگرمی آویزان است.

(ب) حباب‌های استریلیزه شده و شماره دار به حجم یک لیتر

(ج) نگهدارنده بطری

(د) پمپ خلأ

(ه) گیره لوله لاستیکی غیر فنری

(و) یخدان

جمع‌آوری نمونه:

(الف) لنگر قایق را بیاندازید.

(ب) نمونه‌گیری باید در محلی انجام پذیرد که آب آن قسمت بوسیله قایق مغشوش نگردیده است.



(ج) با بکار انداختن پمپ خلأ از طریق لوله لاستیکی پمپ انتهائی، حباب نمونه گیری را تا حد امکان تخلیه کرده و سپس لوله لاستیکی را توسط گیره مسدود نمایند.

(د) حباب را به کابل متصل کرده و از کناره قایق به عمق مورد نظر بفرستید.

(ه) پس از طی زمان پنج دقیقه جهت تثبیت شرایط معمول در محل نمونه گیری وزنه کنترلی را رها نمایید تا با برخورد به ماشه وزنه‌های کنترل کننده حباب، باعث رهائی آن و در نتیجه چرخیدن و شکستن لوله شیشه‌ای ته بسته شده و لوله جمع آوری در فاصله ۲۵ تا ۳۵ سانتیمتری کابل شروع به جمع آوری نمونه نمایند.

(و) کابل را بسته به عمق مورد نمونه گیری پس از گذشت زمان پنج تا ده دقیقه جمع آوری کنید.

(ز) حباب نمونه گیری را از نگهدارنده جدا کرده و با گیره، لوله لاستیکی جمع-آوری کننده نمونه را ببندید.

(ح) شماره حباب و عمق نمونه برداری را ثبت کرده و حباب را در صندوق یخ قرار دهید.

یادآوری: روش های نمونه گیری دیگری نیز وجود دارند که این عمل را در عمق مورد نظر انجام می‌دهند ولی نکته مشترک آنها باز شدن دریچه حباب و یا بطری نمونه‌گیری به روش های مختلف پس از رسیدن به عمق لازم می‌باشد که بدین طریق تنها آب در آن نقطه جمع آوری می‌شود.

۳-۴. برچسب گذاری:

پس از جمع آوری نمونه، بطری باید به شرح زیر برچسب گذاری شود:

(الف) نام و نام خانوادگی نمونه گیر

(ب) محل نمونه گیری (با جزئیات در حدی که با در دست داشتن این مشخصات، فرد دیگری نیز بتواند از همان نقطه نمونه گیری نماید).

(ج) درجه حرارت آب در نقطه نمونه گیری

(د) زمان نمونه گیری (ساعت، روز، ماه و سال)

(ه) موادی که برای نگهداری خصوصیات نمونه تا زمان آزمون به آن اضافه شده است.

**۳-۵. تواتر و زمان نمونه برداری:**

تواتر نمونه برداری و آزمون بسته به نوع و منبع آب، جمعیت تحت پوشش، اندازه و حجم آب مصرفی، فصل، سال، نوع تصفیه و بالاخره احتمال آلودگی و بروز بیماری‌های واگیر متفاوت می‌باشد.

برای مثال در مورد آب آشامیدنی تأمین شده از منابع زیرزمینی توصیه می‌شود و هر دو هفته یکبار و برای منبع آب سطحی هر هفته یکبار نمونه برداری انجام شود. در مواردی که ارزشیابی عملکرد تصفیه خانه آب مورد نظر است نمونه برداری هر ۴-۶ ساعت و در مواردی خاص هر ساعت یکبار توصیه می‌شود.

در مورد آب استخر نمونه برداری باید در ساعاتی انجام شود که حداکثر تعداد افراد شناگر از آن استفاده می‌کنند و تواتر نمونه برداری هر دو هفته یکبار می‌باشد. تواتر نمونه برداری باید در موارد شیوع بیماری، افت شدید فشار آب در شبکه، حوادث غیر مترقبه مانند (سیل، زلزله و ...) و سایر موارد اضطراری و همچنین در موارد قطع موقتی آب و تعمیرات افزایش یابد.

- در مورد آب‌های لوله کشی نشده و تصفیه نشده به علت اینکه احتمال آلودگی تابع شرایط منطقه‌ای و تغییرات فصلی می‌باشد، علاوه بر کنترل ماهیانه در صورت پیدایش هر گونه تغییر نیز باید نمونه برداری انجام گیرد.

- در مورد آب آشامیدنی در سیستم توزیع حداقل تواتر نمونه برداری بصورت جدول شماره ۸ می‌باشد. همان طور که در جدول مشخص است، تکرار نمونه برداری به ازای افزایش جمعیت افزایش می‌یابد. (به علت اینکه تعداد افراد بیشتری در معرض خطر هستند) و افزایش تواتر نمونه برداری کنترل صحیح کیفیت آب را امکان پذیر می‌سازد.

جدول ۸ - حداقل تواتر نمونه برداری برای آب آشامیدنی در سیستم توزیع

جمعیت مصرف کننده	حداقل تعداد نمونه برداشت شده در ماه
کمتر از پنج هزار نفر	یک نمونه
بین پنج هزار تا صد هزار نفر	یک نمونه برای هر پنج هزار نفر
بیش از صد هزار نفر	یک نمونه برای هر ده هزار نفر بعلاوه ده

**۳-۶. جمع آوری نمونه:****۳-۶-۱. جمع آوری نمونه برای تجزیه فیزیکی و شیمیایی:**

۱. در هنگام نمونه‌گیری از جریان‌های تحت فشار، سرعت عبور جریان در لوله نمونه‌گیری (آبده) را طوری تنظیم کنید که کمتر از ۵۰۰ میلی لیتر در دقیقه نباشد و این عمل پس از اولین شستشوی ظرف و تخلیه لوله نمونه‌گیری به آبده زیاد برای خارج کردن مواد ته‌نشین شده و یا گازهای حبس شده انجام می‌شود.
۲. در موارد خاص که گازهای محلول در اثر افت فشار از محلول خارج می‌شود موضوع را در برچسب نمونه ذکر کنید. نمونه‌هایی که درجه حرارت بالا برداشت می‌شود، با قرار دادن لوله نمونه‌گیری و یک لوله شیشه‌ای کاملاً شسته شده و با یک لوله لاستیکی فاقد گوگرد، خط نمونه‌گیری را طوری طویل کنید که با کف بطری جمع آوری نمونه تماس پیدا کند و اجازه دهید مقدار آبی تقریباً معادل ۱۰ برابر حجم ظرف نمونه‌گیری پس از پر شدن ظرف از آن سر ریز شده و سپس نمونه را بردارید.
۳. در صورتی که تماس آب نمونه‌گیری شده با هوا در غلظت و یا ویژگی‌های ترکیب مورد اندازه‌گیری تغییری ایجاد می‌نماید، باید نمونه را دور از تماس با هوای خارج برداشته و ظرف نمونه‌گیری را کاملاً پر نمود.
۴. برای نمونه‌گیری از آب‌های روباز در عمق مشخص مانند برکه‌ها، مرداب‌ها، مخازن و غیره که تماس با هوا و یا به هم خوردن آب باعث تغییر در غلظت و یا خصوصیات ترکیب مورد اندازه‌گیری می‌شود، باید از وسیله‌ای برای نمونه‌گیری استفاده کرد که ساختمان آن به صورتی تهیه شده است که آب موجود در عمق مورد نظر را مستقیماً از طریق لوله به کف بطری نمونه‌گیری جریان دهد و پس از جریان مقدار آبی معادل چهار تا ده برابر حجم ظرف نمونه‌گیری انجام پذیرد.
- ولی چنانچه اندازه‌گیری گازهای محلول در آب مورد نظر نیست می‌توان از دستگاه ساده‌تری برای نمونه‌گیری از عمق مشخص شده و یا یک نمونه تلفیقی از چند نقطه نمونه‌گیری شده در مقطع عمودی استفاده نمود.



۵. در هنگام حمل و نقل نمونه تمام حجم بطری را از آب پر نکنید بلکه لازم است بطری دارای فضایی خالی جهت انبساط در هنگام تغییر درجه حرارت باشد و فضای خالی ۱۰ تا ۲۵ میلی لیتر معمولاً برای این مقصود کافی است هر چند این مقدار فضای خالی از ترکیدن بطری در هنگام انجماد جلوگیری نمی‌کند.

۶. هنگام نمونه‌گیری از مولد بخار برای اجتناب از رقیق شدن نمونه توسط بخار متراکم شده در اثر سرد شدن و یا تغلیظ آن به علت تبخیر ناگهانی نمونه خارج شده در فضای باز باید احتیاط لازم صورت گرفته و نمونه از طریق ماریپیچ سردکننده جمع‌آوری شود.

۱-۶. قبل از برداشتن نمونه باید جریانی که دبی آن حداقل ۵۰۰ میلی لیتر در دقیقه است برقرار و دمای نمونه سرد شده به کمتر از ۳۷ درجه سانتی‌گراد برسد و در صورتی که نمونه برای آزمون ترکیبات خاص جمع‌آوری می‌شود باید از روش نمونه‌گیری که در متن دستور کار مربوط به آزمون مشخص شده است استفاده کرد:

حداقل مدت زمان تخلیه برای پاک کردن لوله نمونه‌گیری جهت عبور حجم آب توصیه شده بر حسب اندازه لوله نمونه‌گیری از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$T = D^2/3$$

که در آن:

T: زمان (ثانیه)

D: قطر داخلی لوله (میلی‌متر)

جدول ۹ - مدت زمان تقریبی تخلیه لوله‌ها برای نمونه‌گیری

اندازه لوله (اینچ)	مدت زمان تخلیه (ثانیه بازاء هر متر طول لوله)
۰/۸	۱۵
۱/۴	۳۰
۳/۸	۴۵
۱/۲	۷۵
۳/۴	۱۲۰
۱	۱۵۰



۲-۶. قبل از برداشتن نمونه، ظرف نمونه‌گیری را با پر کردن یک چهارم حجم آن از آب مورد

نظر و تکان دادن و خالی کردن محتویات حداقل برای سه بار آب کش کنید.

۳-۶. هنگامی که غلظت ترکیبات موجود در آب در دبی‌های مختلف و یا ارتفاع‌های مختلف و

یا تحت تأثیر مقدار آب متغیر است باید کلیه نمونه‌ها را در هنگامی که ارتفاع آب در

کارکرد معمولی مولد بخار است برداشت کرد، مگر اینکه دلیل مشخصی برای

نمونه‌گیری تحت شرایط دیگر موجود باشد.

در مورد آزمون‌های تطبیقی که در شرایط عادی انجام می‌شود به منظور جلوگیری از

رقیق و یا غلیظ شدن مواد به علت تغییرات مقدار آب در مولد بخار نمونه‌ها را باید در

دبی‌ها و ارتفاع عادی مشابه برداشت کرد.

۲-۶-۳. نمونه برای آزمون میکروبیولوژی:

۱. هنگامی که برداشت نمونه از طریق شیر و یا لوله نمونه‌گیری انجام می‌شود لازم است آب

حداقل به مدت پنج دقیقه و یا بیشتر برای شستشوی کامل سیستمی که به مدت دو ساعت و

یا بیشتر راکد بوده است به میزان شش تا ده برابر حجم آن جریان یابد.

۲. خروجی نمونه را بسته و بدون لمس کردن قسمت درونی آن را خالی کنید. سپس با شعله

مناسب و یا هر وسیله دیگری که دوده وارد لوله نکند محل خروجی نمونه را شعله بگیرید و

در صورتی می‌توان روش استفاده از شعله را حذف نمود که خروجی نمونه با استفاده از پنبه و

پارچه اشباع شده با الکل اتیلیک تقلیب شده (۷۰ درصد) پاک شود.

۳. در صورتی که آب مورد نمونه‌گیری کلرینه شده و دارای باقیمانده کلر باشد و یا عامل

اکسیدکننده دیگری به صورت آزاد و یا ترکیبی باشد که به عنوان گندزدائی آب بکار رفته

است، یک بطری نمونه برداری محتوی مقاداری تیوسولفات سدیم انتخاب کنید، در غیر این

صورت استفاده از تیوسولفات سدیم حذف می‌گردد.

در حالتی که افزودن تیوسولفات در آزمون‌های بعدی مانند بررسی باکتری‌های احیا کننده

سولفات و غیره ایجاد مزاحمت می‌کند باید از به کار بردن تیوسولفات در بطری نمونه‌گیری

هرچند که عوامل گندزدا در آب نیز موجود باشد خودداری کرد و باید آزمون را به سرعت

انجام داد.



۴. در بطری را بردارید، ترتیب برداشتن آن بدین صورت است که برای جلوگیری از آلوده شدن آن در اثر تماس مستقیم با دست، آن را با پوششی مانند کاغذ آلومینیوم بردارید و برای اجتناب از لمس کردن دهانه بطری پائین بطری را گرفته و بدون آب‌کشی با آب مورد نمونه‌گیری آن را به سرعت در زیر جریان آب قرار داده و سه چهارم بطری را پر کنید تا عمل مخلوط کردن نمونه قبل از آزمون به سهولت قابل انجام باشد.

بدون تأمل در بطری را گذارده و ورق گردگیر را دور گردن بطری بپیچید و دقت کنید از تماس با در گردن بطری در حین عمل خودداری و حتی الامکان هیچگونه غباری در اثر وزش باد داخل بطری نشود.

۵. هنگامی که آب مورد نمونه‌گیری بالاتر و یا پایین‌تر از فشار جو باشد باید از وسایل مخصوص برای برداشتن نمونه استفاده شود که در صورت اجازه دادن شرایط فیزیکی، ساده‌ترین وسایل، استفاده از فشار سنج می‌باشد.

وسیله برداشت نمونه از یک ظرف نمونه‌گیری که تحت خلا قرار دارد عبارت است از یک پمپ پیستونی کوچک که نمونه را به یک ظرف نمونه‌گیری که در فشار جو است منتقل می‌کند و این پمپ باید از مواردی بوده و ساختمان آن طوری باشد که باعث آلودگی نمونه نشود و ظرف «گیرنده نمونه» بین پمپ و نقطه نمونه‌گیری جای گیرد. با چنین ترکیبی نمونه موجود در ظرف گیرنده نمونه پس از بستن شیر آن و رسانیدن به جو، به داخل ظرف نمونه‌گیری خالی خواهد شد.

۳-۶-۳. نمونه‌گیری از آب رادیواکتیو:

- به دلیل خطرات شدید مرتبط در کار با آب‌بھائی که دارای نوکلئیدهای رادیواکتیو می‌باشد باید حمل و نقل نمونه‌های رادیواکتیو به طور ویژه‌ای انجام شود.

اطلاعات مربوط به مخاطرات رادیولوژیکی و توصیه‌های حفاظت در برابر تشعشع توسط کمیته حفاظت از تشعشع و ... تشریح گردیده است.

- در هنگام نمونه‌گیری از آب‌بھائی که در فرآیند مواد رادیواکتیو به کار می‌رود و میزان مواد رادیواکتیویته آن بالا است مانند آب سرد کننده راکتورهای هسته‌ای باید آئین‌نامه‌های حفاظت و بهداشت در برابر پرتوهای مواد رادیواکتیو رعایت شود و در چنین مواردی باید از



لباس‌های محافظ مناسب استفاده کرد و وسیله تعیین کننده میزان دریافت فردی پرتو هنگامی که امکان میزان تشعشع خارجی در حد خطرناک وجود دارد، مورد نیاز می‌باشد. در موردی که سطح رادیواکتیویته ناحیه نمونه گیری به اندازه کافی زیاد است تا ایجاد خطر تشعشع نماید، جدار حفاظتی برای خطوط نمونه سرد کننده‌ها و وسایل جمع آوری برای تقلیل، قرار گرفتن در معرض پرتو لازم است.

اقدامات احتیاطی را برای جلوگیری از آلودگی و انتشار مواد رادیواکتیویته به علت ریختن نمونه‌ها و یا تراوش از خط نمونه و شکستگی خط، شیرها، ظروف حمل و نقل به کار برید. به علاوه احتیاطهای لازم را نیز باید رعایت کرد تا از رها شدن گازها و ترکیباتی که از طریق هوا مواد رادیواکتیو منتشر می‌نماید و به این وسیله خطراتی را در جمع آوری و برداشت نمونه تولید می‌کند، جلوگیری شود.

- در هنگام حمل و نقل ظروف محتوی نمونه باید حفاظ و بسته بندی با آئین نامه حمل و نقل مواد رادیواکتیو مطابقت نماید.
- هنگامی که آب مورد نمونه گیری تحت فشار و دارای ترکیبات گازی رادیواکتیو باشد، ظروف نمونه بکار رفته باید طوری طراحی شده باشد که از هر نقصان بی‌تناسب گازها در هنگام عمل نمونه گیری جلوگیری شود.
- چنانکه قبلاً در تهیه ظروف نمونه گیری دقت کافی مبذول نشده است اقدامات لازم برای به حداقل رسانیدن میزان جذب مواد رادیواکتیویته به عمل آورد.
- در موقع نمونه گیری از نهرها و یا سایر آب‌های طبیعی امکان دارد مواد سهل‌الجذب بر روی سطوح ذرات وجود داشته در چنین مواردی هر عملی در جهت جلوگیری از جذب ممکن است به انتقال نامطلوب رادیونوکلیدها از فاز معلق به فاز محلول منجر گردد.

۳-۷. نگهداری نمونه‌ها:

الف) مواد شیمیائی محافظ را برای آزمون‌های فیزیکی، شیمیائی و یا رادیولوژیکی که بطور اختصاصی در هر روش آزمون مشخص شده است به نمونه‌ها اضافه کنید.

انجماد سریع نمونه نیز برای حفاظت بعضی از ترکیبات آلی نتیجه مناسب داده است و باید افزودن هر نوع ماده محافظت کننده را بر روی برچسب نمونه بیان کرد.



ب) نمونه‌های آزمون باکتریولوژی در صورتیکه ظرف یک ساعت پس از جمع آوری مورد آزمایش قرار نگیرد، احتیاج به سرد کردن دارد.

۱. نمونه‌هایی که در یک ساعت اول پس از جمع آوری مورد آزمون قرار می‌گیرد را می‌توان بدون یخ زدن در محل سرد نگاه داشت.

۲. نمونه‌هایی که بیشتر از یک ساعت از نمونه‌گیری امکان آزمایش آن فراهم می‌شود باید در یخچال و یا یخدان در درجه حرارتی که بیشتر از چهار درجه سانتی‌گراد نباشد نگهداری نمود.

در هیچ حالتی فاصله زمانی بین جمع آوری و آزمون نباید بیشتر از ۱۲ ساعت در موارد عادی و یا شش ساعت در مورد نمونه‌های مشکوک به داشتن مقادیر زیاد از ارگانیسم باشد. برای دستور کارهای بررسی نمونه در محل (آزمایشات صحرائی) باید مدت زمان طولانی‌تری در نظر گرفته شود.

۳. در صورت حمل و نقل نمونه‌ها را باید در ظرفی با جدار عایق که محتوی یخ است منتقل کرد تا دمای آن بین صفر تا چهار درجه سانتی‌گراد باقیمانده و امکان استفاده برای آزمون، ظرف ۱۲ ساعت پس از جمع آوری فراهم گردد. اگر شرایط حفظ و نگهداری نمونه با بندهای ۲ و ۳ این قسمت تطبیق نکند شرایط واقعی را در گزارش آزمون بیان کنید.

۳-۸. فاصله زمانی بین جمع آوری و تجزیه نمونه‌ها:

الف) بطور کلی فاصله زمانی میان جمع آوری و تجزیه نمونه‌ها باید حتی‌الامکان کوتاه باشد ولی در بعضی شرایط برای به دست آوردن نتایج مطمئن‌تر لازم است تجزیه نمونه در محل نمونه‌گیری انجام شود.

زمان مجاز واقعی بین جمع آوری و تجزیه نمونه به نوع آزمایش مورد نظر، خصوصیات نمونه و فاصله زمانی جایز برای به کار بردن واکنش صحیح بستگی دارد.

ب) در بیان یک تجزیه، طول انقضای زمان بین جمع آوری و تجزیه نمونه را مشخص کنید.



ج) گازهای محلول مانند اکسیژن، نیتروژن سولفور و دی اکسید کربن را در محل نمونه گیری اندازه گیری کنید مگر در مواردی که امکان تثبیت آن وجود داشته و اندازه گیری بعداً طبق روش اختصاصی مشخص شده صورت پذیرد.

د) در نمونه گیری برای اندازه گیری‌های رادیواکتیویته، زمان نمونه گیری را یادداشت و چنانچه فعالیت مواد با عمر کوتاه مورد نظر است، تجزیه باید با نهایت سرعت به طریقی انجام پذیرد که افت فعالیت ماده به علت تضعیف رادیواکتیو به حداقل برسد. در صورتی که فقط فعالیت مواد با عمر طولانی مورد نظر است در بعضی موارد اندازه گیری رادیواکتیویته با گذراندن نمونه به مدت زمان کافی پس از نمونه گیری برای ضعیف شدن فعالیت رادیونوکلیدها با عمر کوتاه به سهولت قابل انجام می‌باشد.

۴. روش سنجش کلر باقیمانده و PH آب با استفاده از کیت:

این دو آزمایش از جمله آزمایشات روزانه آب می‌باشند.

الف) کلر باقیمانده

۱. ابتدا محفظه کیت را چند مرتبه با آب مورد آزمایش شستشو دهید.
 ۲. پنج قطره از معرف شماره یک (DPD No.1) در کف محفظه آزمایش (در حالی که خالی می‌باشد) بریزید.
 ۳. پنج قطره از معرف شماره دو (DPD No.2) اضافه نمایید.
 ۴. محفظه را با آب مورد آزمایش تا جایی که مشخص شده پر کنید.
 ۵. سپس درپوش پلاستیکی را بر روی محفظه قرار داده و مقدار کلر آزاد باقیمانده را سریعاً قرائت نمایید، برای این منظور بهتر است پلاستیک یا کاغذ سفیدی در پشت کیت قرار دهید و آنرا قرائت نمایید.
- مقدار کلر باقیمانده آب باید $0.8 - 0.2$ میلی گرم در لیتر باشد.

ب) PH سنجی

۱. چند مرتبه محفظه کیت را با آب مورد آزمایش شستشو داده، سپس تا علامتی که مشخص شده از آب پر کنید.
۲. پنج قطره از محلول PH سنج در آب ریخته و درب آنرا ببندید و آنرا تکان دهید.



۳. سپس مقدار PH را قرائت نمایید، برای این منظور پلاستیک یا کاغذی را در پشت کیت قرار دهید.

* مقدار PH بهینه آب شرب ۸/۲-۶/۸ می-باشد.

۵. گندزدایی آب آشامیدنی با استفاده از کلر:

کلر پودری یا گرانول که در حال حاضر استفاده می‌شود به صورت هیپوکلریت با درجه خلوص ۷۰٪ می‌باشد.

برای گندزدایی آب معمولاً به ازای هر متر مکعب آب ۳ گرم کلر در نظر گرفته می‌شود که گاهی اوقات و بخصوص در مواقع اپیدمی امراض می‌توان ۵ گرم کلر را در یک متر مکعب آب در نظر گرفت. گندزدایی با کلر ممکن است فراورده‌های جانبی تولید کند. (فراورده‌های جانبی گندزدایی شامل تری هالو متان‌ها- هالو استیک اسیدها)
پایداری آب :

جدول ۱۰- شاخص راینر و وضعیت پایداری آب

وضعیت پایداری آب	شاخص راینر
شدیدا رسوب گذار	کمتر از ۵/۵
رسوب گذار	۵/۵ تا ۶/۲
غیر رسوب گذار و غیر خورنده	۶/۲ تا ۶/۸
خورنده	۶/۸ تا ۸/۵
شدیدا خورنده	بیشتر از ۸/۵

۵-۱. نحوه گندزدایی آب مخازن:

الف) محاسبه حجم مخزن

ب) حل نمودن کلر مورد نیاز در یک مخزن اولیه

ج) اختلاط محلول کلر تهیه شده با آب مخزن با زمان ماند نیم ساعت

د) سنجش کلر باقیمانده

در صورت استفاده از کلریناتور و کلر ناخالص بایستی ابتدا محلول کلر را چند ساعت قبل از استفاده در یک ظرف غیر از بشکه کلریناتور حل کرده و پس از گذشت مدت لازم جهت رسوب مواد ناخالص، محلول به دست آمده را به دستگاه کلریناتور داد.

**۵-۲. کلرزنی آب چاه:**

با توجه به اندازه گیری حجم آب به ازای هر متر مکعب ۳ تا ۵ گرم کلر به آب چاه اضافه می‌شود. کلرزنی چاه به طریقه کوزه گذاری:

(الف) ابتدا یک کوزه (گلی) بدون لعاب به حجم ۱۵-۱۲ لیتر تهیه می‌شود.

(ب) مقدار ۷۵۰ گرم کلر را با ۳۳ کیلوگرم ماسه مخلوط کرده و داخل کوزه می‌ریزیم.

(ج) دو سوراخ هم اندازه به قطر حدود ۱۶ میلی متر در بدنه کوزه ایجاد کرده و درب کوزه را با یک ورقه پلاستیکی کاملاً عایق می‌کنیم.

(د) کوزه را به کمک یک طناب طوری در چاه آویزان می‌کنیم که یک متر در آب فرو رود.

(ه) بالای طناب را در محل مناسبی خارج از چاه محکم می‌بندیم این کلرزنی برای یک چاه که روزانه حدود ۱۲۰۰ لیتر آب دهی دارد برای مدت یک هفته کافی است.

۵-۳. طرز نگهداری مناسب و بهینه کلر:

(الف) کلر را باید در محلی خنک و بدون رطوبت نگهداشت.

(ب) نگهداری کلر نزدیک بخاری، آتش و تابش نور خورشید ممنوع است.

(ج) کلر در مجاورت هوا به مرور خاصیت خود را از دست می‌دهد و بایستی در ظروف درب بسته نگهداری شود.

(د) ظرف نگهداری کلر بایستی از جنس پلاستیک باشد زیرا کلر در ظرف فلزی ایجاد خوردگی می‌نماید.

کلر روی باکتری‌های آبهای گل آلود اثر ندارد و بایستی قبل از ضد عفونی، اینگونه آبها را به حوضچه ته نشینی هدایت کرده و پس از اضافه کردن مواد ته نشین کننده مثل سولفات آلومینیوم مواد معلق در آب را ته نشین نمود.

کلر روی آبهایی که آلودگی شدید میکروبی و مواد آلی زیاد دارند تأثیر مطلوب ندارد.

در گندزدایی زمان تماس کلر با آب و مقدار کلر مورد نیاز حائز اهمیت است.

۶. بهسازی چاه:

معمولاً آلودگی آب چاه های عمیق از چاه های سطحی کمتر است. در هر حال بهسازی اینگونه چاه ها نیز ضروری است.



بایستی محل اتصال لوله‌های بالای چاه به وسیله جوشکاری عایق بندی و در قسمت پایین (محل آبدهی) لوله‌های فولادی شیاردار نصب گردد. اطراف لوله‌ها بایستی به وسیله‌ی قلوه سنگ‌های کوچک (گردویی) پر شود.

دور بودن از چاه‌های فاضلاب و سایر منابع آلوده کننده:

الف) فاصله چاه از آب چاه‌های فاضلاب با توجه به جنس زمین، شیب زمین و عمق آب زیرزمینی باید تعیین شود.

ب) در زمینهای شیب‌دار چاه آب باید بالاتر از چاه فاضلاب حفر شود.

ج) فاصله طولی چاه آب با چاه فاضلاب باید در زمین‌های رسی حداقل ۱۵ متر و در زمین‌های شنی حداقل ۲۰ متر و در زمین‌های شنی با دانه‌های درشت و تراکم کم باید ۳۰ متر باشد.

د) فاصله عمق سطح آب زیرزمینی تا کف چاه آب و فاضلاب باید حداقل ۳ متر باشد.

دیواره‌های چاه آب به عمق ۳ متر از سطح خاک باید بهسازی شود. برای این کار می‌توان از جداره‌های بتونی یا کاشی‌های گلی (سفالی) استفاده کرد و یا به وسیله آجر یا ملات سیمان جداره سازی نمود و پشت جداره‌ها را به وسیله‌ی بتون و یا گل آهک پر نمود. جداسازی باید ۳۰ تا ۷۰ سانتیمتر از سطح خاک بالاتر باشد. اطراف چاه را به شعاع یک متر بایستی کف سازی و به سمت بیرون و در جهت فاضلاب رویی که ایجاد می‌شود شیب داد. بایستی درب چاه را با یک درپوش بتونی و مسلح (بتون و آرماتور) پوشانده و یک تلمبه روی آن نصب کرد.

بهسازی اطراف چاه‌های عمیق همانند چاه کم عمق و نیمه عمق است.

چاه‌های حفر شده در کنار رودخانه‌ها باید حداقل ۲۰ متر از نظر طولی با رودخانه فاصله داشته و دیواره‌های آنها بهسازی و دهانه کاملاً پوشانده شود.

تا فاصله ۲۰ متر اطراف این چاه‌ها نباید هیچگونه جوی آب و هرز آب وجود داشته باشد.

از نظر بهداشتی به هیچ عنوان نباید مستقیماً از آب رودخانه‌ها برای لوله کشی آب آشامیدنی استفاده شود.



۷. شرایط بهینه مخزن آب:

- مجهز به ورودی و خروجی مجزا باشد.
- نحوه استقرار لوله‌های ورودی و خروجی از هر مخزن باید طوری باشد که امکان جریان میانبر را به حرکت در مخزن ندهد.
- سیرکولاسیون در مخازن وجود داشته باشد.
- ورودی را معمولاً از قسمت بالای مخزن و خروجی را ۳۰ سانتیمتر بالاتر از کف مخزن در نظر می‌گیرند.
- بایستی دارای کفشوی و یا لوله تخلیه فاضلاب هم سطح کف باشد.
- سرریز باید به طور آزاد در قسمت بالایی مخزن وجود داشته باشد.
- مخزن باید مجهز به هواکش و منهل باشد.
- دارای سیستم کنترل سطح باشد.
- بایستی اثرات گرما و سرما در طراحی آن مد نظر قرار گیرد.
- حتماً باید محصور و تحت کنترل باشد.
- هواکش‌ها و سایر منافذ مجهز به توری باشد.
- باید به طور کامل آب بند باشد.
- امکان برقراری جریان کنار گذر یا By Pass بین ورودی و خروجی مخزن وجود داشته باشد.
- مخازن ذخیره آب بایستی بطور فصلی تخلیه شده و با محلول کلر (۱۰۰-۵۰ میلی گرم در لیتر) شستشو شوند.
- درب مخازن ذخیره بایستی همیشه مسدود بوده و به نحوی باشد که امکان ورود حیوانات و پرندگان و به آن وجود نداشته باشد.
- مخازن مخزن زمینی بایستی به نحوی طراحی و ساخته شود که احتمال نشست آب به آن وجود نداشته و از چاههای فاضلاب به اندازه‌ی کافی فاصله داشته باشند.



- در صورتی که آب دریافتی مخازن مستقر در کمپ فاقد کلر باقیمانده باشد شخص مسئول (آبدار) بایستی به ازای هر متر مکعب ۵-۳ گرم پودر پرکلرین به مخزن اضافه نمایند.
- کلر باقیمانده آب مخازن بایستی بطور روزانه توسط آبدار چک و ثبت گردد.
- ماشین‌های حمل آب و یخ باید دارای مجوز صلاحیت بهداشتی از وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی بوده و شرایط ذیل را دارا باشند:

۸. شرایط ماشین‌های حمل آب و یخ:

- ماشین‌های حمل آب و یخ باید دارای مجوز صلاحیت بهداشتی از وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی بوده و شرایط ذیل را دارا باشند:
- راننده و سایر افرادی که در حمل آب کمک می‌کنند باید دارای کارت تندرستی معتبر باشند.
- ماشین باید دارای ظاهری تمیز بوده و فقط جهت حمل آب شرب استفاده گردد.
- در صورت تهیه یخ از کارگاه‌های خارج مجتمع باید تلاش گردد تا در انتخاب آنها اولویت با منابع دارای صلاحیت بهداشتی از سوی مراجع ذیصلاح باشد.
- یخ‌ها بایستی در لفاف پلی اتیلنی چند لایه و در اوزان تا ده کیلوگرم بسته بندی شود.
- کارگران باید هنگام نقل و انتقال قالب‌های یخ دستکش مناسب و تمیز بپوشند.
- ماشین‌های حمل یخ باید دارای سردخانه باشند.



ضمیمه: (راهنمای ایمنی و بهداشت در واحدهای کلرژنی آب آشامیدنی)

(۱) اصول و ضوابط طراحی ایمنی و بهداشت ساختمان واحد کلرژنی و انبار سیلندر گاز

- ساختمان واحد کلرژنی بایستی مستقل از دیگر واحدها و ترجیحاً هم سطح زمین باشد.
- حداقل ابعاد اتاق استقرار سیلندرهاى آماده مصرف $3 \times 3 \times 5$ (طول، عرض، ارتفاع) متر باشد تا فضای کافی برای اپراتور جهت انجام تعمیرات یا تعویض سیلندر موجود باشد.
- پی ستون‌های استقرار سیلندرهاى گاز دارای استحکام کافی باشد.
- دیوارهای جانبی اتاق استقرار سیلندرهاى گاز و اتاق کلرژنی به صورت شیب دار اجرا شود تا آب باران و برف در آب رو به راحتی تخلیه گردد، هدف از این امر آن است که هیچگونه رطوبتی بر روی کیسول‌های گاز کلاً اثر گذار نباشد.
- سقف اتاق‌های استقرار سیلندرهاى گاز کلرژنی باید دارای عایق حرارتی باشد.
- در سقف اتاق استقرار سیلندرهاى گاز آماده مصرف شبکه افشانک آب (روش سقفی) مناسب تعبیه شود تا در مواقع اضطراری (نشت گاز) به منظور شستشوی گاز عمل نماید.
- مصالح ساختمانی مورد استفاده برای پوشش دیوارها، کف و سقف اتاق استقرار سیلندرهاى آماده مصرف، کلرژنی و انبار سیلندرهاى گاز می‌بایست در برابر خوردگی و آتش مقاوم باشد.
- در ورودی برای حمل سیلندر به داخل و خارج انبار می‌تواند از نوع کشویی یا ریلی باشد ولی در خروج عادی و اضطراری کارکنان باید از نوع لولایی و به طرف بیرون باز شود.
- سیستم جمع آوری و دفع فاضلاب واحد کلرژنی برای مواقع اضطراری پیش بینی شود.
- پیش بینی حوضچه خنثی سازی خارج از اتاق کلرژنی با ابعاد حداقل $3 \times 1/5 \times 3$ (طول، عرض، عمق) متر که همواره باید دارای آب آهک و یا ترجیحاً سود در حد اشباع باشد (برای غوطه‌ور کردن یک سیلندر یک تنی) همچنین شیر تخلیه در پائین‌ترین نقطه حوضچه تعبیه گردد.
- محل انبار سیلندرهاى کلاً باید دور از محل رفت و آمد وسائط نقلیه عمومی باشد.



- محل نگهداری و استقرار سیلندرهای کلر بایستی دور از منابع تولید حرارت و تابش مستقیم نور خورشید باشد.
- سیلندرهای گاز دور از لوله‌های بخار آب، رادیاتور، اجاق گاز و یا بویلرها نگهداری شوند.
- اتاق نگهداری سیلندرهای کلر و واحد کلرزنی باید دارای دیوارهای بدون درز و شکاف باشد تا امکان نشت احتمالی گاز به اتاق‌های دیگر وجود نداشته باشد.
- اتاق استقرار سیلندرهای آماده مصرف و انبار باید مجهز به جرثقیل سقفی از نوع هیدرولیکی یا الکتریکی چهار حالت باشد و تیری که جرثقیل بر روی آن نصب می‌گردد به گونه‌ای باشد که سیلندرهای اتاق استقرار سیلندرهای آماده مصرف و انبار را پوشش دهد. ضمناً اتصال بازوهای جرثقیل به کمربند سیلندرها باید بطور خودکار طراحی شود.
- دسته کنترل جرثقیل در خارج از اتاق استقرار سیلندرهای آماده مصرف و انبار و در کنار حوضچه خنثی سازی و درون محفظه مناسب قرار گیرد (طول کابل دسته کنترل بگونه‌ای انتخاب شود که اپراتور قادر به کار کردن با آن از فاصله دور باشد).
- حوضچه خنثی سازی ترجیحاً در مقابل استقرار سیلندرهای آماده مصرف و انبار سیلندرها طراحی و ساخته شود.
- کانالهای تخلیه هوا مجهز به فن مکنده در ارتفاع ۲۰ سانتیمتری از کف اتاق استقرار سیلندرهای آماده مصرف و اتاق کلرزنی تعبیه شود و هوای خروجی می‌بایست به حوضچه خنثی سازی هدایت و بعد از آن به هوای آزاد تخلیه گردد.
- فن دمنده هوای آزاد باید نزدیک به سقف اتاق استقرار سیلندرهای آماده مصرف و اتاق کلرزنی نصب گردد.
- سیستم لوله کشی، ساده و دارای حداقل اتصالات و عایق در مقابل حرارت زیاد باشد و هرگز از لوله کشی طویل استفاده نشود.
- تابلوی برق و کلید قطع و وصل (تهویه و روشنایی) اتاق استقرار سیلندرهای آماده مصرف در خارج از آن نصب گردد. همچنین تجهیزات ایمنی مناسب برای تابلوهای برق شامل سیم ارت، کفپوش عایق، فیوز، کنتور فاز و ... منظور گردد.



- نکات ایمنی سیلندرهاي گاز کالر:

- مخازن، سيلندرها و ديگر ظروف گاز کالر بايستي بر اساس مشخصات فني استانداردهاي بين المللي طراحي و ساخته شود.
- سيلندرهاي کالر بايستي مجزا از مواد شيميايي يا ترکيبي مانند آمونياک، اکسيژن، روغن و مواد شيميايي مورد استفاده در کشاورزي و هيدروکربن‌هاي گازی و مايع نگهداري شوند.
- شير سيلندرها، مخازن، ظروف گاز کالر بايستي از لحاظ خوردگي و نشت مورد بازديدهاي منظم و مستمر قرار گيرد.
- در زمان اتصال يا باز کردن سيلندرها يا مخازن نبايستي کارکنان به تنهائي اقدام نمايند.
- سيلندرها و ديگر ظروف گاز کالر نبايستي به حالي قرار گيرند که خطر سقوط داشته باشند و يا خطر سقوط جسمي بر روي آنها وجود داشته باشد.
- تجهيزات سيستم کلرزي در تمام اوقات بايستي از رطوبت عاري باشند.
- استفاده از گريس‌هاي معمولي براي روغنکاري قطعات کلرزي مجاز نمي‌باشد و بايستي از گريسهاي مقاوم در برابر کالر که بنيان فلئور يا کلرو مناسب داشته باشد، استفاده گردد.
- آموزش افرادي که در ارتباط با دريافت، انبار کردن يا استفاده از کالر و نگهداري آن مي‌باشند در زمينه مسایل بهداشتي و ايمني کار با کالر و نحوه نصب، چگونگي کشف و رديابي نشت گاز، تعمير و نگهداري و چگونگي استفاده از وسايل ايمني و رعايت نکات بهداشتي ضروري است.

- ضوابط نگهداري و انبار سيلندرهاي گاز کالر:

- مخازن بزرگ بايد روي پايه‌هاي محکم فولادي يا بتني قرار داده شود و مخازن با حجم معمولي روي سطح محکم و پايدار قرار داده شود.
- از فضاهاي زير زمين يا زير همکف نبايستي براي انبار گاز کالر استفاده کرد.



- سیلندرها و دیگر ظروف گاز نبایستی در نزدیکی آسانسور یا سیستم‌های تهویه و دیگر بازسوها قرار گیرند تا از خطر نشت و پخش گاز به سایر قسمتای ساختمان جلوگیری شود.
- سیلندرها یا مخازنی که در محوطه باز انبار می‌شوند بایستی بر روی کف بتنی یا مقاوم در برابر حریق قرار گیرند.
- چنانچه از سیلندره‌های گاز کلر در محل‌های دور دست و سرپوشیده نگهداری می‌شود می‌بایست حتماً به سیستم تهویه فشار مثبت مجهز باشند. فاصله بین دو سیلندر در محل انبار حداقل ۳۰ سانتیمتر باشد.
- مخازن یک تنی گاز کلر بایستی مطابق دستورالعمل سازنده انبار شوند.
- سیلندره‌های گاز کلر ترجیحاً به صورت عمومی انبار شوند.
- سیلندرها کمی بالاتر از سطح زمین قرار گیرند و برای جلوگیری از غلتیدن باید آنها را مهار کرد.
- سیلندره‌های پر و خالی باید جدا از هم نگهداری شوند و با پرچسب پر و خالی مشخص شوند.
- سیلندرها و دیگر ظروف قابل حمل بایستی به نحوی انبار شوند که براحتی قابل بازرسی باشند.
- برای دستیابی آسان به سیلندرها باید یک راه باز و بدون مانع با عرض حداقل یک متر برای دسترسی و بازرسی به هر نقطه از مخازن در انبار وجود داشته باشد.
- یک مسیر با عرض حداقل یک متر از در ورودی تا محل استقرار سیلندرها وجود داشته باشد.
- برای هر سیلندر گاز، شناسنامه‌ای حاوی اطلاعات زیر تهیه گردد:
 - شماره سریال - نام ایستگاه - تاریخ رسوب زدایی - تاریخ تست فشار - تاریخ پر کردن سیلندر.
- در انبار سیلندر گاز، وسایل ایمنی مناسب از قبیل کپسول آتش نشانی، ماسک، کپسول اکسیژن، زنگ خطر، دما سنج و تلفن در محل مناسب و در دسترس فوری قرار داده شود.
- مکان تخلیه و بارگیری باید مجهز به وسایل و تجهیزات ایمنی باشد.



- تجهیزات الکتریکی از قبیل وسایل اندازه گیری برقی، جعبه فیوز، کلیدهای برق و امثالهم در انبار و محل نگهداری سیلندرهای گاز کلر ممنوع است.
- داخل انبار باید همواره تمیز، خنک و عاری از بخارات خورنده بوده و از تهویه مناسب برخوردار باشد.
- کنترل روزانه تجهیزات ایمنی واحد کلرزنی و انبار از قبیل ماسک، سیستم تهویه، زنگ خطر، دوش آب، چشم شوی، کپسول آتش نشانی و کپسول اکسیژن و اطمینان از صحت و کارآیی آنها انجام گیرد.
- کنترل و اندازه گیری روزانه دمای انبار و واحد کلرزنی ضروری است.
- ورود افراد متفرقه به انبار اکیداً ممنوع است.
- پوشش درهای انبار باید از جنس مقاوم در برابر آتش باشد.
- محوطه خارجی اطراف انبار بایستی عاری از گیاه و علف‌های هرز خشک و یا ضایعات قابل اشتعال باشد.

(۴) ضوابط حمل و نقل سیلندرهای کلر:

- برای حرکت دادن سیلندرها و دیگر مخازن کلر بایستی تجهیزات مناسب وجود داشته باشد.
- سیلندرهای گاز کلر هنگام حمل بایستی بصورت عمودی بارگیری و کاملاً مهر شوند.
- برای بارگیری سیلندرهای گاز کلر باید از جرثقیل یا بالابرهای مغناطیسی استفاده شود.
- در هنگام حمل و نقل باید کلاهک محافظ شیر تخلیه بر روی آن قرار داده شود.
- برای بلند کردن سیلندر هرگز از کلاهک محافظ روی شیر کپسول استفاده نگردد.
- اربابه دستی حمل سیلندرهای کوچک بایستی مجهز به بست یا زنجیر جهت مهار کردن سیلندر در جای خود باشد و یا طراحی آن به گونه‌ای صورت پذیرد که حمل این مخازن و سیلندرها با ایمنی انجام گیرد.
- از انداختن سیلندر از ارتفاع بر روی زمین و یا غلطاندن آن بر سطح زمین و ضربه زدن به آن جداً خودداری شود.
- از قرار دادن سیلندرهای گاز کلر پر در معرض تابش مستقیم آفتاب اکیداً خودداری شود.



- در محل بارگیری و تخلیه سیلندرهای گاز، حوضچه خنثی سازی پیش بینی گردد.
- ترجیحاً بارگیری و حمل و نقل سیلندرهای گاز در ساعاتی از شبانه روز انجام گیرد که رفت و آمد کمتر است.
- در مبدأ و قبل از حمل سیلندرهای گاز پر، شیرهای سیلندر بازدید کامل بعمل آید.
- افرادی که با حمل و نقل سیلندرهای گاز سر و کار دارند باید آموزش‌های لازم در زمینه پیشگیری و مقابله با خطرات احتمالی را فراگیرند.
- وسیله نقلیه حمل کننده سیلندر باید به وسایل هشدار دهنده مجهز بوده و دارای فلاشر و علامت حمل گاز خطرناک باشد.
- راننده وسایل نقلیه و افراد همراه می‌بایست ماسک ضد گاز کلر برای مواقع اضطراری در اختیار داشته باشند.

۵) روش‌های تشخیص نشت گاز و مقابله با آن:

- تشخیص گاز کلر در هوا از طریق حس بویایی
- تشخیص بوسیله معرفهای شیمیایی، عملی ترین روش استفاده از یک پارچه آغشته به آمونیاک و قرار دادن آن سر یک چوب که با آن محل نشت گاز کلر را در مسیر اولیه و اتصالات می‌توان پیدا کرد (آمونیاک در مقابل گاز کلر تولید دود سفید می‌کند).
- استفاده از کاغذ آغشته به یدور پتاسیم و نشاسته (در صورت وجود کلر رنگ کاغذ آبی می‌شود).
- در صورت نشت گاز کلر، اپراتور مجاز خواهد بود که دوش آب را بر روی سیلندر باز نماید، تا بدلیل کاهش حرارت بدنه سیلندر، گاز کمتری از آن خارج شود.
- ایجاد سیستم خودکار نشت یاب در واحد کلرزنی و انبار و کنترل مداوم آن توسط اپراتور و انبار دار.
- در موقع بروز خطر نشت گاز، ضمن رعایت اصول موارد ایمنی اولیه باید به سازمان آتش نشانی اطلاع داده شود.
- در صورت نشت گاز، ضمن رعایت اصول موارد ایمنی اولیه باید به سازمان آتش نشانی اطلاع داده شود.



- در صورت نشت گاز باید برای دور کردن افراد از محل خطر با به صدا در آوردن زنگ خطر اقدام گردد.

- در صورت نشت مایع کلر، کپسول را به نحوی قرار دهید که کلر به صورت گاز خارج شود و در هر صورت هنگام خروج کلر مایع، از پاشیدن آب بر روی سیلندر جداً خودداری گردد.

- در زمان انجام تعمیرات، سیستم کلرزنی تماماً از مدار خارج شود، سپس اقدام به تعمیر گردد.

۶) اقدامات بهداشتی و امداد در هنگام بروز خطر نشت گاز:

- بدون استفاده از ماسک مخصوص گاز کلر از ناحیه‌ای که آلودگی گاز وجود دارد عبور ننمایید.
- برای دور شدن از محیط آلوده به گاز مبادرت به دویدن نکنید، بلکه آهسته قدم بردارید در صورت نداشتن ماسک، دهان و بینی خود را با یک دستمال یا پارچه مرطوب بپوشانید.
- در محیط آلوده به گاز خطرناک در جای پست و گود قرار نگیرید.
- برای دور شدن از محیط آلوده به گاز خلاف مسیر جریان باد حرکت کنید (به عنوان مثال چنانچه باد از غرب به شرق می‌وزد بطرف شمال یا جنوب حرکت کنید).
- از محل آلوده به گاز دور شوید و قبل از این که راه طولانی طی کنید در یک محل برای مدت کوتاهی استراحت کنید.
- افراد مسموم شده از گاز را فوراً از محل آلوده خارج کنید.
- افراد مسموم شده از گاز را به اولین مرکز پزشکی برسانید.
- از تکان دادن فرد مسموم خودداری شود و سعی شود برای انتقال مسموم از برانکارد یا وسیله‌ای مشابه استفاده شود.
- برای خارج نمودن شخص آسیب دیده از محل آلوده بایستی از ماسک مخصوص گاز کلر استفاده شود.
- در صورت نبودن ماسک مخصوص، گذاشتن دستمال یا پارچه مرطوب روی دهان و بینی فرد آسیب‌دیده و امدادگر توصیه می‌شود.
- فقط در موردی که تنفس فرد مسموم قطع شده باشد، تنفس مصنوعی بدهید.



- مسموم را طوری بخوابانید که قسمت فوقانی بدن (سر و گردن) بطرف بالا قرار گیرد.
- تا رسیدن پزشک، مسموم را به حالت استراحت نگهدارید و از صحبت کردن با او خودداری گردد.
- روی بدن مسموم را بپوشانید، زیرا خنک کردن بدن مسموم ممکن است باعث شدت مسمومیت او شود.
- در صورتی که فرد مسموم برای تنفس کردن مشکل دارد می‌توان از کپسول اکسیژن با دستور مصرف پزشکی استفاده کرد، در غیر اینصورت از این کار باید جداً خودداری شود.
- در صورت پاشیده شدن کلر مایع به سطح بدن، شستشوی محل آلوده شده با آب فراوان بسیار مفید خواهد بود.

۷) تجهیزات و وسایل حفاظت فردی:

- بارانی یا روپوش مخصوص گاز
- دستکش از جنس مقاوم در برابر اسید و آتش
- کلاه ایمنی از جنس مقاوم در برابر اسید و آتش
- ماسک تنفسی (ماسک حذف کننده گازهای خطرناک)
- وسایل حفاظت فردی بایستی در یک ویترین مخصوص و در دسترس فوری قرار داده شود.
- برای نزدیک شدن به سیلندر گاز دارای نشتی و یا محل آلوده به گاز کلر، افراد بایستی از دستگاه‌های تنفسی فشار مثبت استفاده نمایند.