



گزیده دانش شغلی ایمنی – مباحث مقدماتی

صنعت آب و فاضلاب

ویرایش اول

طرح صلاحیت حرفه‌ای صنعت آب و برق – پژوهشگاه نیرو

پاییز ۱۴۰۳

کلیه حقوق قانونی این اثر متعلق به پژوهشگاه نیرو است.

۱- موضوع دانش شغلی مورد بررسی: تعاریف واژگان

خطر: منبع، وضعیت، شرایط و یا اقدامی که دارای پتانسیل آسیب، به صورت مصدومیت، بیماری و یا خسارات مالی یا ترکیبی از آن‌ها باشد.

شناسایی خطر: فرآیند شناسایی تشخیص وجود یک خطر و تعریف خصوصیات آن.

ریسک: حاصل ضرب «احتمال اینکه مخاطره باعث صدمه و خسارت شود» در «خسارت آن صدمه یا خسارت»

ریسک ایمنی و بهداشت: ترکیبی از احتمال رخداد یک اتفاق خطرناک و وخامت مصدومیت، بیماری یا خسارت وارده که می‌تواند به موجب آن اتفاق پدید آید.

ایمنی: درجه دوری از خطر

رویداد: اتفاق مرتبط با کار که به موجب آن یک مصدومیت، بیماری (صرف نظر از وخامت آن)، مرگ و یا خسارت به اموال رخ داده یا بتواند رخ دهد.

حادثه: واقعه برنامه‌ریزی نشده و آسیب‌رسان که مانع انجام یا پیشرفت یک فعالیت می‌شود و یک کار ناایمن یا شرایط ناایمن به وجود می‌آورد. یک حادثه رویدادی است که منجر به مصدومیت، بیماری، مرگ و یا خسارت به اموال یا محیط زیست شود.

شبه حادثه: رویدادی که به موجب آن مصدومیت، بیماری، مرگ و میر یا خسارت به اموال رخ ندهد و یا به عنوان یک رخداد خطرناک مورد اشاره قرار گیرد. (به اصطلاح عامیانه: "ختم به خیر شد")

بیماری شغلی: بیماری است که به علت خصلت کار و در محیط کاری که دارای عوامل زیان‌آور اثرگذار بر سلامت شاغلین است بوجود می‌آید. خصوصیت بیماری شغلی، قابل اندازه‌گیری و قابل کنترل بودن است.

محیط زیست: محیطی شامل هوا، آب، خاک، منابع طبیعی، گیاهان، جانوران، انسان‌ها و روابط متقابل بین آن‌ها که سازمان در آن فعالیت می‌کند. این محیط، از سازمان تا کل دنیا را شامل می‌شود.

جنبه محیط زیستی: بخشی از فعالیت‌ها، محصولات یا خدمات یک سازمان که بتواند با محیط زیست تأثیر متقابل داشته باشد.

پیامد محیط زیستی: هر تغییری در محیط زیست اعم از مطلوب یا نامطلوب که تمام یا بخشی از آن ناشی از جنبه‌های محیط زیستی یک سازمان باشد.

ریسک محیط زیستی: ترکیبی از احتمال رخداد یک جنبه زیست محیطی و وخامت پیامد ناشی از آن، خواه این پیامد به صورت تدریجی رخ دهد و یا فاجعه بار باشد.

طرف ذینفع: فرد یا گروهی که به عملکرد HSE سازمان مرتبط می‌شود یا از آن تأثیر می‌پذیرد.

عوامل بالقوه آسیب‌رسان: به شرایط یا اعمال ناایمنی گفته می‌شود که پتانسیل ایجاد یک حادثه را در برداشته باشد. به عبارت دیگر فاکتوری حادثه محسوب می‌شود که در صورت جمع شدن با یک یا چند عامل دیگر حادثه به وجود می‌آید.

عدم انطباق: برآورده نشدن یک الزام.

اقدام پیشگیرانه: اقدامی که برای حذف علت یک عدم انطباق بالقوه انجام می‌پذیرد.

اقدام اصلاحی: اقدامی که به منظور حذف یک عدم انطباق کشف شده صورت می‌پذیرد.

صلاحیت: توانایی انجام یک کار مشخص مطابق با استانداردهای کاری

۲- موضوع دانش شغلی مورد بررسی: گازهای آلاینده

در بسیاری از واحدهای مختلف تصفیه خانه مخلوطی از گازها از قبیل هوا، متان، گاز طبیعی، گاز ناشی از سوخت، هیدروژن و یا بخارات بنزین وجود دارد. مقدار گازهای آلاینده در محدوده بین حد حداقلی و حداکثری قرار دارد.

حد حداکثری گازهای آلاینده: انفجار

حد حداقلی گازهای آلاینده: شرایط خطرناک

گازهای سمی در اثر فعالیت‌هایی مانند هضم بی‌هوازی و تجزیه هوازی، کلرزنی و بخارات ناشی از اسیدها و قلیاها در حوضچه خنثی ساز تولید می‌شوند.

موارد مهم و ویژه درباره برنامه حفاظتی تنفس پرسنل باید برای هر شرایط مکانی به طور دقیق و کامل تهیه شده و توسط مراجع و کارشناسان ایمنی و بهداشت کار صلاحیت‌دار تایید شود. در اثر نرسیدن اکسیژن به فاضلاب و فعال شدن باکتری‌های بی‌هوازی، تجزیه بی‌هوازی مواد آلی آغاز و گازهای هیدروژن سولفید، متان، کربن دی‌اکسید و نیتروژن تولید می‌شود. همچنین در مرحله تخمیر اسیدی هضم لجن بر اثر تبدیل مواد پروتئینی به اسیدهای آلی، گاز هیدروژن سولفید تولید می‌شود. در این میان گازهای متان، کربن دی‌اکسید و نیتروژن از نظر شیمیایی خنثی بوده و اثر خفّقان‌آور آنها در نتیجه کاهش و ترقیق اکسیژن موجود در هوای تنفسی است.

۳- موضوع دانش شغلی مورد بررسی: استفاده از ازن در تصفیه خانه‌های فاضلاب

در تصفیه خانه‌های فاضلاب از ازن برای گندزدایی و کنترل بو استفاده می‌شود. تولید ازن در محل تصفیه خانه توسط ژنراتور ازن و با استفاده از هوا و یا اکسیژن صورت می‌پذیرد. تماس با ازن می‌تواند باعث مشکلات تنفسی حاد شود. در صورت تماس با گاز ازن به غلظت ppm ۱/۲۵-۰/۱۰ به مدت ۵-۲ ساعت سردرد، سرفه‌های خشک و کاهش عملکرد شش‌ها گزارش شده است و اگر غلظت گاز به ppm ۱۱ برسد و مدت زمان تماس ۱۵ دقیقه باشد، بیهوشی سریع اتفاق می‌افتد.

- کلیه بهره‌برداران که با سیستم تولید و تزریق ازن کار می‌کنند، باید دوره‌های آموزشی لازم برای بهره‌برداری صحیح از تجهیزات را سپری کرده باشند و به دستورالعمل‌های شرایط اضطراری و کمک‌های اولیه آگاه باشند.
- هرگونه عملیات تعمیراتی بر روی تجهیزات مستلزم اخذ مجوز شروع کار است.
- کلیه دستورالعمل‌های ورود به فضاها محدود باید مراعات شود.
- هنگام انجام امور تعمیراتی بر روی ژنراتور ازن، حتماً باید ترانسفورماتور سیستم خاموش شود تا از خطر نشت گاز ازن و هم‌چنین خطر شوک الکتریکی پرهیز شود.
- ساختمان ازن‌کاری از هرگونه آلودگی به روغن و گریس باشد، زیرا خطر آتش‌سوزی و انفجار را به دنبال خواهد داشت.
- در صورت نشت گاز ازن باید سریعاً تجهیزات خاموش شود و پس از رفع عیب مجدداً مورد بهره‌برداری قرار گیرد.
- نشت یاب گاز ازن باید به صورت مستمر مورد بررسی قرار گیرد. علاوه بر آن صحت عملکرد چراغ‌ها و بوق‌های هشدار باید امتحان شود.
- نشتی‌های جزئی گاز ازن باید توسط کاغذ آغشته به نشاسته مرطوب پدید پتاسیم که در تماس با ازن به رنگ آبی در می‌آید، تست شود.
- تهویه گاز ازن باید از طریق دستگاه تخریب‌کننده گاز صورت پذیرد.

در حین کار با گاز ازن استفاده از روپوش مناسب، دستکش مخصوص، ماسک تمام صورت همراه با کارتریج مخصوص، عینک

ایمنی، ضروری است

۴- موضوع دانش شغلی مورد بررسی: لباس کار

به منظور تامین و ارتقاء سطح ایمنی و حفاظت نیروی کار و همچنین صیانت نیروی انسانی و نیز به جهت پیشگیری از حوادث در تصفیه خانه‌های آب و فاضلاب استفاده از وسایل حفاظت فردی الزامی است. لباس کار به عنوان یکی از وسایل استحضاطی فردی مطرح است و کلیه پرسنل باید با لباس کار مناسب در محل کار خود حاضر شوند. لباس کار پرسنل دارای خصوصیات بوده و مطابق مقررات خاصی در اختیار آنها قرار می‌گیرد.

- پرسنلی که با ماشین کار می‌کنند و یا در جوار ماشین آلات مشغول کار هستند باید از لباس کاری استفاده کنند که هیچ قسمت آن باز یا پاره نباشد.
- در محل کاری که احتمال خطر انفجار و یا حریق وجود دارد همراه داشتن مواد قابل اشتعال برای پرسنل مربوطه اکیدا ممنوع است.
- پرسنلی که در محیط‌های آلوده به گرد و غبار، مواد قابل اشتعال، انفجار و یا مسموم کننده اشتغال دارند، نباید لباس‌های جیب‌دار و یا لبه دار بپوشند چون ممکن است گرد و غبار و مواد مزبور در چین و لبه لباس باقی بماند.
- لباس ایمنی مخصوص پرسنلی که با مواد خورنده و یا مضر کار می‌کنند باید آب و گاز در آن نفوذ ننموده و جنس آن مناسب با نوع ماده و یا موادی که با آنها کار می‌کنند باشد.
- لباس کار باید مناسب با بدن کارگر استفاده کننده بوده و هیچ قسمت آن آزاد نباشد، کمر آن همیشه بسته و جیب‌های آن کوچک بوده و حتی الامکان تعداد جیبها کم باشد.
- پرسنلی که لباسشان به شیمیایی خطرناک آغشته شود باید فوراً لباس خود را شسته و یا تعویض نموده و آن قسمت از بدن را نیز که در تماس بوده با شوینده‌های مناسب بشویند. هیچ یک از پرسنل حق ندارند با لباس آغشته به مواد شیمیایی به آتش، شعله و دیگر منابع حرارتی نزدیک شوند و یا کبریت و فندک و غیره روشن نمایند.
- البسه آغشته به روغن و یا گریس باید فوراً از تن خارج شود چون ممکن است ایجاد ناراحتی پوست نماید.
- در صورت پارگی، خراب شدن و یا آلودگی به مواد نفتی یا شیمیایی خطرناک، باید برای تمیز شدن آن اقدام نمایید و در صورت نیاز به تعویض به سرپرست مربوط ارائه شود.

۵- موضوع دانش شغلی مورد بررسی: دستکش ایمنی

در تصفیه خانه‌های آب و فاضلاب، خطرات متعددی از جمله لبه‌های تیز و برنده، ضربات مکانیکی، مواد شیمیایی، حرارت، الکتریسیته و ارتعاش دست انسان را تهدید می‌کند که جهت پیشگیری از این آسیب‌ها آشنایی با الزامات عمومی بکارگیری این تجهیزات حفاظتی و انواع دستکش‌های حفاظتی ضروری است.

دستکش‌ها از نظر محدوده پوشش دست که بایستی مورد حفاظت قرار گیرند، به ساق کوتاه (تا روی مچ) ساق متوسط (تا روی ساعد) و ساق بلند (تا روی آرنج) تقسیم می‌شوند. همچنین بسته به میزان قابلیت تحرک مورد نیاز انگشتان به انواع پنج انگشتی، دو انگشتی و تک انگشتی دسته بندی می‌شوند. در برخی از انواع دستکش‌ها بویژه دستکش‌های حفاظتی در برابر حرارت و برخی مواد شیمیایی، از آسترهای کتانی در جدار داخلی دستکش استفاده می‌شود.

در انتخاب دستکش‌های حفاظتی جهت فعالیت‌های مختلف می‌توان از علائم مشخصه ثبت شده بر روی دستکش جهت مصارف گوناگون استفاده کرد.

در انتخاب دستکش‌های حفاظتی جهت فعالیت‌های مختلف می‌توان از علائم مشخصه ثبت شده بر روی دستکش جهت مصارف گوناگون استفاده کرد که برخی علائم به شرح ذیل می‌باشد:

					
مقاومت در برابر تشعشعات	مقاومت در برابر حرارت	مقاومت در برابر بریدگی	خطرات مکانیکی	الکتریسیته ساکن	خطرات شیمیایی

افرادی که با مواد خورنده از قبیل اسیدها و قلیاها سرو کار دارند باید از دستکش‌های ساخته شده از لاستیک طبیعی تا مصنوعی یا پلاستیکی نازک و نرم استفاده کنند.

دستکش پرسنلی که با مواد سمی تحریک کننده کار می‌کنند باید آنقدر بلند باشد که بازوها را کاملاً بپوشاند.

۶- موضوع دانش شغلی مورد بررسی: گزارش حوادث

ارسال گزارش حوادث در زمان مناسب به مسئولین مرتبط از اهمیت بالایی برخوردار است. کلیه حوادثی که در واحدهای مختلف تصفیه خانه اتفاق می افتد، باید در دفتر مخصوصی ثبت شود. هدف از این کار آنالیز و بررسی آمار حوادث است تا براساس این نتایج، روش ها و دستورالعمل های ایمنی، بهداشت و محیط زیست مورد بررسی قرار گیرد. گزارش دهی سریع و به موقع حوادث مزایایی چون تسریع در علت یابی، ارائه راهکارهای کنترلی جهت انجام اقدامات پیشگیرانه خاص، بهبود وضعیت موجود، پیشگیری از تکرار حوادث مشابه و افزایش صحت و دقت در تصمیم گیری ها بر مبنای آمار صحیح را در پی خواهد داشت.

- بلافاصله پس از وقوع هر حادثه ای در تصفیه خانه، حادثه را به مسئول واحد مربوطه اطلاع دهید.
- پس از حادثه در صورت نیاز فوراً اورژانس یا تیم امداد و نجات را باخبر کنید.
- پرسنل باید حوادث را بدون تاخیر گزارش دهند.
- اطراف محل حادثه را با نوار خطر و علائم هشداردهنده محصور و مشخص کنید.
- گزارش به موقع، ثبت و پیگیری حوادث و رویدادها در پیشگیری و جلوگیری از تکرار حوادث مشابه موثر است.
- شبه حوادث، رویدادهایی هستند که پتانسیل آسیب به انسان، تجهیزات و تاسیسات را دارند ولی به دلایلی منجر به حادثه نشده اند؛ مواردی از این گونه را نیز گزارش کنید.
- اگر شبه حوادث گزارش نشوند به راحتی نمی توان موقعیت و وضعیت های خطرناک را پیش بینی و پیشگیری کرد.
- نادیده گرفتن شبه حوادث و گزارش نکردن آنها، زمینه مناسبی را برای بروز حوادث بزرگتر و شدیدتر به وجود می آورد.

۷- موضوع دانش شغلی مورد بررسی: ایمنی ایستگاه کلرزی

ایستگاه کلرزی در تصفیه خانه فاضلاب باید مجهز به تجهیزات ایمنی زیر باشد:

- حسگر گاز کلر مجهز به چراغ و بوق
- دستگاه تنفس کامل فشار مثبت با سیلندر ۳۰ دقیقه ای هوای فشرده که در قفسه ضد آب نگهداری شود. از این دستگاه به منظور تنفس در شرایط آلودگی استفاده می شود.
- وسایل تعمیر کپسول گاز کلر
- ماسک ضد گاز صورت و لباس پوشش دهنده تمام بدن. ماسک ها باید در قفس های مشخص با نام افراد استفاده کننده در روی آن مشخص شده و در خارج از اتاق کلرزی و کپسول ها قرار گرفته باشد.
- کلید سیستم تهویه در خارج از اتاق کلرزی و کپسول ها باشد یعنی جهت روشن نمودن سیستم تهویه نباید وارد فضای آلوده اتاق کلرزی و کپسول های کلر شد.
- دوش شستشوی صورت و بدن و چشم ها به منظور شستشو در مواقع تماس با کلر
- حوضچه آب آهک با طراحی استاندارد برای خنثی سازی کپسول های آسیب دیده کلر

۸- موضوع دانش شغلی مورد بررسی: ضوابط بهداشتی

رعایت بهداشت فردی، آلودگی‌ها را تا حدودی قابل قبول کنترل و محدود نموده و گندزدایی و شستشوی دست و سطوح کار، ایمنی را بالا می‌برد. در محیط کار تصفیه‌خانه‌های فاضلاب نباید آب یا غذا خورد و آبخوری‌ها باید به شکل فواره ای باشد تا تماس مستقیم کاهش یابد و از انتقال آلودگی جلوگیری شود. جهت حفظ بهداشت پرسنل و به منظور جلوگیری از پخش ارگانیسم‌های عفونی، باید مگس و حشرات را از بین برد و پنجره‌ها باید مجهز به توری باشد. در آزمایشگاه تصفیه‌خانه‌های فاضلاب، تجزیه نمونه‌ها و حوادثی مانند بلع، ایجاد جراحات پوستی و وجود آئروسل‌هایی که هنگام کار با سانتریفوژ، کار با پیپت، کشت یا شکسته شدن وسایل ایجاد می‌شود، سبب تماس افراد با عوامل بیماری‌زا می‌شود و باید در هنگام کار پرسنل بهره‌بردار در آزمایشگاه مورد توجه قرار گیرد.

۹- موضوع دانش شغلی مورد بررسی: پیش بند، عینک و وسایل و تجهیزات حفاظت جهاز تنفسی

پیش بند مخصوص کارگرانی که با مایعات خورنده مثل اسیدها و مواد قلیایی سوزاننده کار میکنند، باید از کائوچوی طبیعی یا صنعتی و یا از مواد دیگری تهیه شود که در مقابل مایعات خورنده مقاومت داشته و تمام سینه را نیز بپوشاند. لباس نسوز مخصوص حفاظت برخی از کارکنان در مقابل حریق و یا انفجاری که ممکن است ناگهان در حین انجام کار پدید آید باید پوشش کاملی (لباس، کلاه، دستکش و کفش حفاظتی) از نوع یک تکه و سرهم باشد. عینکهای حفاظتی برای کارگرانی که با مایعات خورنده از قبیل اسیدها و قلیاها کار می‌کنند باید از جنس نرم و نسوز و قابل انعطاف و با پوشش کامل مانند عینک اسکی باشد. انتخاب وسایل حفاظتی جهاز تنفسی باید با توجه به خواص شیمیایی - فیزیکی و بیولوژیکی موادی که با آنها کار می‌شود انتخاب شود. وسایل حفاظتی تنفسی باید متناسب با فرم طبیعی صورت بوده و به طوری مستقر شود که درز و منفذی نداشته باشد. برای حفاظت در مقابل بخارهای خورنده، حلال‌ها، گازهای مضر و هوایی که اکسیژن کم دارد، باید از دستگاه‌های تنفسی مجهز به محفظه فیلتردار استفاده شود.

۱۰- موضوع دانش شغلی مورد بررسی: ایمنی برق در تصفیه خانه

- برخی از موارد ایمنی برق در تصفیه خانه های آب و فاضلاب به شرح ذیل است.
- وجود سیستم ارت الکتریکی و ایمنی، و پیش بینی تمهیدات حفاظت الکتریکی لازم
 - وسایل و ادوات الکتریکی باید دارای حفاظ بوده و طوری ساخته و نصب و بکار برده شود که خطر برق گرفتگی و آتش سوزی وجود نداشته باشد. برای جلوگیری از بروز خطرات احتمالی، پوشش ها و زره کابل های برق لوله ها، بست ها، متعلقات و همچنین حفاظ و سایر قسمت های فلزی وسایل برق که مستقیماً برق دار نیستند، باید اتصال زمین مؤثری داشته باشد.
 - ایستگاه های برق تا ولتاژ ۱۰۰۰ ولت باید مجهز به وسایلی از قبیل عینک محافظتی (حداقل ۲ عدد)، کفش عایق (حداقل ۲ جفت)، دستکش عایق (حداقل ۲ جفت)، انبردست عایق (حداقل یک عدد) و اتصال زمین سیار (حداقل ۲ عدد) باشند.
 - ارائه آموزش های تنفس مصنوعی و احیاء قلبی (جهت پرسنل قسمت برق تصفیه خانه)، آموزش اطفاء حریق و غریق نجات برای کارکنان بهره بردار تصفیه خانه های آب و فاضلاب.

۱۱- موضوع دانش شغلی مورد بررسی: مخاطرات گازهای تصفیه خانه فاضلاب

مخاطرات گازهای تصفیه خانه فاضلاب

- در اثر نرسیدن اکسیژن به فاضلاب و فعال شدن باکتری های بی هوازی، تجزیه بی هوازی مواد آلی آغاز و گازهای CH_4 ، H_2S و CO_2 و N_2 تولید می شود.
- سولفید هیدروژن (H_2S) گازی است بیرنگ که قابلیت انحلال آن در آب به درجه حرارت بستگی دارد. H_2S در غلظت های ۷۰۰ ppm و بالاتر مسمومیت حاد ایجاد می کند. هیدروژن سولفید گازی است التهاب آور و تماس با آن در غلظت های ۷۰-۷۰۰ ppm می تواند مخاط چشم و دستگاه تنفسی را تحریک کند و تورم و عفونت ریوی در تماس های طولانی در غلظت های ۲۵۰-۶۰۰ ppm ایجاد می شود. حداکثر غلظت مجاز برای تماس طولانی ۱۰ ppm گزارش شده است.
- کلر (Cl_2) گازی است زرد رنگ مایل به سبز که قابلیت انحلال آن در آب به درجه حرارت بستگی دارد. کلر مایع سبب تحریک و سوختگی پوست و به لحاظ تبدیل سریع به کلر گازی شکل در مقادیر قابل ملاحظه سبب خفگی سریع می شود. در مورد مسمومیت شدید و حاد کلر تا رسیدن پزشک باید شخص کلرزده را از فضای آلوده خارج و لباس های او را تعویض کرد.

۱۲- موضوع دانش شغلی مورد بررسی: بازدید پرسنل بهره برداری از واحدهای مختلف

اهم نکات مرتبط با بازدید پرسنل بهره برداری از واحدهای مختلف:

- قبل از ورود به مخازن، آدرم روها و کلیه مکانهایی که احتمال تجمع گازهای مضر وجود دارد، باید به وسیله دستگاههای حسگر، میزان وجود گازهای CH_4 ، H_2S ، HCN و Cl_2 را بررسی کرد.
- هیچ گاه نباید به تنهایی اقدام به ورود به این مکانها نمود و وسایل ایمنی نظیر ماسک و کپسول اکسیژن باید مهیا باشد. در هنگام تعمیر دستگاه کلرزن و رفع نشت کلر حتماً دو نفر باید حضور داشته باشند که یک نفر به عنوان کمک و ناظر ایمنی عمل می کند.
- بازدید تأسیسات برقی توسط یک نفر برقکار جایز نیست و الزم است که حتماً از کمک برقکار دیگر که آموزش احیاء تنفسی قلبی را دیده باشد، استفاده شود.
- ورود کارکنان به مخازن هاضم و حوضچه ها به تنهایی جایز نیست و در صورت لزوم ضمن رعایت کامل موارد ایمنی باید از طناب نجات و کمر بند ایمنی استفاده شود.

۱۳- موضوع دانش شغلی مورد بررسی: برخی تعاریف مندرج در آیین نامه ایمنی تصفیه خانه های آب و فاضلاب

فاضلاب: به آبی گفته می شود که در اثر مصرف یا ورود مواد خارجی تغییر کیفیت پیدا نموده بطوری که برای مصرف قبلی غیر قابل استفاده باشد.

تصفیه آب: به تبدیل آب خام به آبی با کیفیت مناسب جهت آشامیدن و مصارف صنعتی اطلاق می گردد.

تصفیه فاضلاب: به منظور حذف و تقلیل شدت آلودگی و عوامل بیماریزا صورت می گیرد بطوری که امکان استفاده مجدد آن برای مصرف مورد نظر فراهم گردد.

ضد عفونی: قسمتی از فرایند تصفیه است که با استفاده از مواد شیمیایی، عوامل بیماریزا حذف یا در حد قابل قبول تقلیل می یابد.

دستگاه واتر جت: دستگاهی است که با استفاده از فشار بالای آب، سطوح مختلف را از هرگونه جرم و رسوب گرفتگی پاک می نماید. واتر جت متناسب با کاربردهای مختلف دارای تفنگی های گوناگون و فشارهای متفاوت است که با بالارفتن فشار، قدرت جرم بری و رسوب زدایی آن افزایش می یابد

دستگاه فیلتر پرس: دستگاهی است که به وسیله آن می توان حجم بالایی از محلول یا ذرات جامد از مایع را تحت فشار با حداقل سطح فیلتری که مابین دو صفحه نگهدارنده قرار دارد جداسازی یا تصفیه نمود.

برگه اطلاعات ایمنی مواد (Material safety data sheet: MSDS) اطلاعات پایه پیرامون خصوصیات، پتانسیل آسیب زدایی مواد، نحوه اضطراری را درباره مواد یا فرآورده های شیمیایی فراهم می کند.

دستگاه خنثی ساز (اسکراپر): سیستم خنثی ساز گاز کلر که بر اساس واکنش بین سود و گاز کلر در داخل یک محیط بسته انجام می شود.

کیت ایمنی: کیت ایمنی شامل یک سری تجهیزات از قبیل لباس مخصوص ضد نفوذ گاز کلر، ماسک حفاظتی، دستکش و چکمه ضد اسید، درپوش ایمنی یا کپ، آچار مخصوص، پودر، گوه های برنجی کمربند مهار سوراخ، واشر، علائم هشداردهنده و غیره برای انجام کار ایمن در ارتباط با گاز کلر است.

۱۴- موضوع دانش شغلی مورد بررسی: مقررات عمومی در آیین نامه ایمنی تصفیه خانه های آب و فاضلاب

- ماده ۴: کلیه وسایل و تجهیزات الکتریکی تصفیه خانه باید دارای سیستم اتصال به زمین موثر باشد.
- ماده ۵: برای جلوگیری از پرتاب و اصابت وسایل و تجهیزات در اطراف ظروف، لوله ها و شلنگ ها تحت فشار باید پوشش یا حفاظ مناسب نصب گردد.
- ماده ۶: قسمت های داغ دستگاه ها، تاسیسات و تجهیزات باید دارای عایق بندی و یا حفاظ مناسب باشد.
- ماده ۷: برای جلوگیری از ریزش نزولات جوی بر روی تابلوهای برق و الکتروموتورهایی که در فضای باز قراردارند باید پوشش مناسب در نظر گرفته شود.
- ماده ۸: نصب حصار، علائم و تابلوهای هشدار دهنده در اطراف سایت تصفیه خانه به منظور جلوگیری از ورود افراد متفرقه به محوطه تصفیه خانه الزامی است.
- ماده ۱۱: نردبان های ایستاده با ارتفاع بیش از ۲/۲ متر مورد استفاده مخازن، کانال ها، آدم روها و حوضچه ها باید دارای حفاظ کمربندی باشد.
- ماده ۱۴: نصب چشم شوی و دوش اضطراری در محل هایی که از مواد شیمیایی استفاده می شود الزامی است.
- ماده ۱۵: در صورت ریختن یا نشت مواد شیمیایی و یا سمی باید توسط وسایل و علائم هشدار دهنده کارکنان را مطلع نموده و در اسرع وقت نسبت به پاکسازی محیط اقدام نمود.
- ماده ۱۸: در زمان تعمیر، نگهداری، سرویس، نظافت و تنظیم دستگاه ها و تجهیزات باید به روش مطمئن و علائم هشداردهنده از ورود افراد متفرقه به محل مربوطه جلوگیری نمود.
- ماده ۱۹: انجام کلیه امور نصب، راه اندازی، بهره برداری، تجهیز، سرویس تعمیر نگهداری دستگاه ها و باید توسط افراد ماهر و با رعایت دستورالعمل های شرکت سازنده و الزامات قانونی صورت پذیرد.
- ماده ۲۱: کلیه دستگاه ها و تجهیزات مربوطه باید دارای لوح یا برچسب و یا کد مشخصات فنی باشد.
- ماده ۲۲: دستورالعمل ایمنی کار با هر دستگاه بایستی در محل مناسب و قابل رویت نصب و مورد استفاده قرار گیرد.
- ماده ۲۴: برای جلوگیری از یخ زدگی مخازن و تجهیزات و نیز یخ زدگی و لغزندگی معابر و پیاده روها بایستی تمهیدات مناسب اتخاذ گردد.
- ماده ۲۵: وسایل حفاظت فردی متناسب با نوع کار و عوامل زیان آور محیط کار باید توسط کارفرما تهیه و در اختیار کارگران قرار گیرد.
- ماده ۲۷: جعبه کمک های اولیه با امکانات متناسب با نوع کار باید در محل های مورد نیاز تصفیه خانه تعبیه گردد.
- ماده ۲۸: افراد شاغل در تصفیه خانه باید متناسب با نوع کار به طور منظم تحت آزمایش های پزشکی قرار گیرند.
- ماده ۳۰: در مخازن و فضاهای بسته استفاده از سیستم روشنایی بیش از ۲۴ ولت ممنوع است.
- ماده ۳۱: استفاده از چراغ قوه دارای بدنه فلزی در تصفیه خانه ممنوع است.
- ماده ۳۴: رانندگی با سرعت بیش سی کیلومتر در ساعت در محوطه تصفیه خانه ممنوع است.
- ماده ۳۵: شنا کردن در مخازن، حوضچه ها، کانال ها و دریاچه های تصفیه خانه ممنوع بوده و باید علائم ممنوعیت شنا در اطراف آنها نصب گردد.
- ماده ۳۶: کاشت درخت در محدوده مخازن، حوضچه ها، آدم روها و کانال ها به منظور جلوگیری از صدمه ریشه درختان به پایه ها و دیواره ها ممنوع است.

ماده ۳۷: تصفیه خانه باید مجهز به وسایل ارتباطی مناسب و آماده به کار برای مواقع اضطراری باشد.

ماده ۳۹: مسئولیت رعایت مقررات این آیین نامه برعهده کارفرمای کارگاه بوده و در صورت وقوع هرگونه حادثه به دلیل عدم توجه کارفرما به الزامات قانونی مکلف به جبران خسارت می باشد.

۱۵- موضوع دانش شغلی مورد بررسی: نمونه برداری و آزمایشگاه در آیین نامه ایمنی تصفیه خانه های آب و فاضلاب

ماده ۶۶: مواد خطرناک و سمی باید در محفظه های قفل دار دارای علائم هشداردهنده و دور از دسترس افراد متفرقه نگهداری شود.

ماده ۶۹: استفاده از دهان برای مکش مایعات از ظروف آزمایشگاهی ممنوع بوده و باید از وسایل مناسب این کار استفاده شود.

ماده ۷۰: آماده سازی و اختلاط موادی که تولید بخار و گاز مضر می نماید باید زیر هود و با تهویه مناسب انجام گیرد.

ماده ۷۲: سطوح کار، کف و دیوار اتاق های که در آنها مواد شیمیایی مصرف میشود باید مقاوم و قابل شستشو بوده و دارای کف شور متصل به مجاری فاضلاب باشد.

ماده ۷۷: سیلندر گاز مورد استفاده در دستگاه های آنالیز شیمیایی باید از باب نشتی و شرایط محیطی کنترل شده و بطور مناسب مهار گردد.

ماده ۷۸: در تصفیه خانه ها برای توقف، انحراف جریان بصورت موقت، انجام تعمیرات اضطراری و یا بازدید باید تمهیدات و پیش بینی های لازم اتخاذ گردد.

ماده ۷۹: در هنگام کار در مخازن، لوله ها و کانال های سر بسته باید جریان ورودی قطع گردیده و یا از طریق مسیر کنار گذر منتقل شود.

ماده ۸۰: هنگام کار با دستگاه واتر جت حضور افراد در منطقه عملکرد دستگاه ممنوع است.

ماده ۸۷: چنانچه سوزاندن گازهای حاصل از فرآیند تصفیه خانه اجتناب ناپذیر باشد مکان سوزاندن آن در روی زمین باید حداقل ۷/۵ متر از ساختمان تصفیه خانه، تاسیسات و ابنیه دیگر فاصله داشته باشد.

ماده ۹۱: قبل از ورود و در حین کار در فضای بسته باید با تجهیزات مناسب میزان گازها و بخارات سمی و مضر اندازه گیری شده و در صورت مجاز بودن مبادرت به انجام و ادامه کار گردد.

ماده ۹۳: مخازن و فضاهای بسته باید برای جلوگیری تجمع گاز و بخارات دارای مجاری خروج و سیستم تهویه مناسب باشد.

ماده ۹۴: در هنگام جوشکاری یا کار گرم که احتمال انتشار گازهای قابل انفجار و اشتعال از دریچه ها و مجاری فاضلاب به محیط کار وجود دارد باید دریچه ها و مجاری مربوطه را پوشاند.

ماده ۹۵: در صورت نیاز به انجام تعمیرات، سرویس، بازدید و رسوب زدایی در مخازن، حوضچه ها و کانال ها در زیر آب یا فاضلاب باید این کار توسط افراد ماهر دارای گواهینامه غواصی و با استفاده از تجهیزات غواصی مناسب انجام گیرد.

ماده ۹۶: تعبیه وسایل هوادهی برای مکان های نظیر آدم روها، چاک ها، گودال ها و تلمبه خانه های خشک و مستغرق که کمبود اکسیژن وجود دارد در هنگام کار الزامی است.

ماده ۹۷: در مکانهای که گاز تولید می شود وجود وسایل ایمن جهت مهار شعله به همراه شیرهای قطع اتوماتیک لازم و ضروری است.

ماده ۱۰۳: نصب نردبان یا دستگیره دائمی در دیواره داخلی حوضچه ها و مخازن الزامی است.

ماده ۱۰۴: سیستم و شیرهای اطمینان مخازن تحت فشار باید به نحوی تعبیه گردد که خطر برخورد افراد با آنها وجود نداشته باشد.

ماده ۱۰۵: در هنگام کار در مخازن کانال ها و فضاهای بسته باید یک نفر با وسایل ارتباطی مناسب و آماده به کار در بیرون از این اماکن برای هماهنگی و نظارت حضور مستمر داشته باشد.

ماده ۱۰۶: استفاده از جلیقه نجات برای افرادی که در اطراف و روی کانال ها، مخازن، حوضچه ها، آدم روها و دریچه ها کار می کنند الزامی است.

ماده ۱۰۷: وسیله نجات مناسب و مطمئن باید در کنار کانال ها، مخازن، حوضچه ها، آدم روها و دریچه ها وجود داشته باشد.

ماده ۱۰۹: دستگاه تشخیص کمبود اکسیژن باید به چراغ و آلازم هشدار دهنده مجهز بوده و در محل مربوطه تعبیه گردد.

ماده ۱۱۰: مواد زائد شیمیایی بایستی با توجه به برگه اطلاعات ایمنی مواد در ظروف مناسب و ایمن ریخته شده و سپس بطریق مناسب دفع شود.

ماده ۱۱۱: مواد شیمیایی مورد استفاده در تصفیه خانه باید دارای برگه اطلاعات ایمنی مواد بوده و در اختیار قسمت های ذیربط قرار گرفته و تمهیدات لازم برای مقابله با خطرات آنها صورت پذیرد.

۱۶- موضوع دانش شغلی مورد بررسی: نمونه برداری و آزمایشگاه در آیین نامه ایمنی تصفیه خانه های آب و فاضلاب

ماده ۴۰: نصب دستگاه خنثی سازی در تصفیه خانه هایی که از گاز کلر برای ضدعفونی استفاده می کنند الزامی است.

ماده ۴۱: حمل و نقل سیلندرها ی گاز باید توسط وسایل مکانیکی مناسب و به صورت ایمن انجام شده و انداختن و غلطاندن سیلندرها ممنوع است.

ماده ۴۲: قرار دادن سیلندر گاز ضدعفونی در داخل حوض یا مخزن آب و ریختن آب بر روی قسمتی از آن که چکه می کند ممنوع است.

ماده ۴۳: سیلندرها و مخازن گاز ضدعفونی باید از نظر وزن ضخامت دیواره، خوردگی، حفره، فرورفتگی، بریدگی و خراش همواره بر اساس استانداردهای ملی مورد بازدید قرار گرفته و در صورت غیر استاندارد بودن از چرخه مصرف خارج و معدوم شود.

ماده ۴۴: قرار گرفتن سیلندرها ی گاز کلر در نزدیکی اتر، آمونیاک بدون آب، هیدروکربن ها مانند گازهای سوخت و نفت، گریس معمولی و گازوئیل یا هر ماده قابل اشتعال دیگر و نیز سایر گازهای تحت فشار ممنوع است.

ماده ۴۵: سیلندرها ی گاز ضدعفونی باید دارای کلاهک محافظ شیر بوده به طوری که حین جابجا کردن و نگهداری در جای خود بسته باشد.

ماده ۴۶: سیلندرها و مخازن گاز ضدعفونی باید مطابق قوانین و مقررات موجود دارای لوح مشخصات بوده و تحت بازرسی و آزمون های ادواری قرار گرفته و نتایج آن در پرونده مربوطه ثبت و نگهداری گردد.

ماده ۴۷: سیلندر محتوی گاز ضدعفونی نباید در مجاورت شعله آتش گرما و سرمای شدید بخار، رطوبت زیاد نور خورشید باشد.

ماده ۴۸: محل استفاده و نگهداری سیلندهای گاز ضدعفونی در تصفیه خانه نباید در جهت وزش باد غالب باشد.

ماده ۴۹: به منظور خنثی سازی گاز کلر در زمان نشت از سیلندر، وجود حوضچه محتوی آب آهک اشباع در نزدیکترین محل نگهداری و استفاده آن الزامی است.

ماده ۵۰: بازدید نظافت، سرویس و در مدار قراردادن سیلندرها ی گاز ضدعفونی باید توسط بیش از یک نفر انجام گیرد.

ماده ۵۱: محوطه تزریق گاز و محل نگهداری سیلندرها باید از یکدیگر جدا باشد.

ماده ۵۲: محوطه تزریق و محل نگهداری سیلندرها ی گاز باید از ساختمانهای دیگر جدا بوده و فاصله ایمن داشته باشد.

ماده ۵۳: وجود کیت ایمنی در تصفیه خانه هایی که از گاز کلر استفاده می شود الزامی است.

ماده ۵۴: دستگاه تولید گاز ازن باید در فضای ایمن و مجزا از ساختمان ها دیگر بوده و دارای تهویه مناسب باشد.

ماده ۵۵: دستگاه تولید گاز ازن و محل تزریق آن به جریان آب یا فاضلاب باید از لحاظ تشعشعات و نشت کاملاً ایمن باشد.

ماده ۵۶: در محل هایی که از اشعه برای ضد عفونی آب یا فاضلاب استفاده می شود باید علائم هشدار و وسایل اعلام میزان اشعه نصب گردد.

ماده ۵۷: در محل هایی که گاز ضد عفونی کننده استفاده و نگهداری می گردد و یا در فرآیند کار، گاز قابل انفجار تولید می شود باید از تاسیسات الکتریکی و تجهیزات ضد جرقه استفاده نمود.

ماده ۵۸: نصب وسایل اعلام نشت گاز مجهز به چراغ و علائم هشدار دهنده صوتی در محوطه تزریق و نگهداری سیلندرهای گاز الزامی است.

ماده ۶۰: درب محوطه تزریق گاز باید به بیرون باز شده و دستگیره آن از نوع اضطراری باشد.

ماده ۶۱: محوطه تخلیه، بارگیری، اتصال، جداسازی، جابجایی مخازن، دستگاه های مولد تبخیر کننده، تجهیزات و تاسیسات گاز کلر باید حداقل ۲۵ متر از محوطه عمومی و افراد متفرقه فاصله داشته باشد.

ماده ۶۳: نصب هواکش مکنده مقاوم به خوردگی و متناسب با محل نگهداری و محوطه تزریق گاز کلر در ارتفاع ۲۰ سانتیمتری از کف و هواکش دمنده در نزدیکی سقف الزامی است.