# برنامج المسار الوظيفي للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي

## دليل المتدرب

## البرنامج التدريبي لأخصائي سلامة وصحة مهنية – درجة ثالثة

## أساليب تداول وتخزين ونقل والتعامل مع الكلور

تم اعداد المادة بواسطة الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي
قطاع تنمية الموارد البشرية - الادارة العامة لتخطيط المسار الوظيفي V1 1-7-2015

**المحتويات**

التفاعلات الكيمائية ..... ٨
التأثيرات الصحية ..... ٩
اشتراطات الإنشاء والبناء ..... ١٠
مواصفات خاصة بغرفة حقن الكلور ..... ١٢
مواصفات خاصة بمخزن الكلور ..... ١٢
مراوح التهوية والشفط ..... ١٤
نظام الحماية ضد تسرب الغاز ..... ١٤
درجة الحرارة والتسخين ..... ١٥
أنظمة الاطفاء ..... ١٥
الإجراءات الأمنية ..... ١٥
مكونات غرفة الكلور ..... ١٦
إجراءات المناولة الوقائية ..... ١٦
إجراءات التخزين الوقائية ..... ١٧
الاجراءات الوقائية لتبديل الحاويات ..... ١٨
اجراءات الطوارئ فى حالة تسرب الكلور ..... ٢٠
اجراءات الطوارئ فى حالة الحريق ..... ٢١
اخلاء المنطقة ..... ٢٢
ادوات معالجة تسرب الكلور ..... ٢٢
الإسعافات الأولية : ..... ٢٥
استنشاق الكلور : ..... ٢٦
تنبيهات : ..... ٢٧
التدريب : ..... ٢٩
عدة الطوارئ Emergency Kit ..... ٢٩

## أساليب تداول وتخزين ونقل والتعامل مع الكلور

### ١ – الخواص الكيميائية والطبيعية:

الكلور غاز اصفر مخضر يكون مركز اللون وهو سائل ويكون عديم اللون مع التركيز المنخفض وله رائحة نفاذة ولاذعة كما انه يثير ويهيج العين و يسبب انفعالات ودموعا .

الوزن الذري للكلور= ٣٥,٤٥٧

الوزن الجزيئي للكلور =٧٠,٩١٤

- اثقل من الهواء بحوالي ٢,٥ مرة حيث ان الكثافة النسبية للغاز عند الصفر المئوي=٢,٤٨٦ وعند ١٠٠درجة مئوية =٢,٤٦١

يتبخر سائل الكلور عند درجة غليان (٣٤,٦- درجة مئوية / تحت الضغط الجوي) كما انه يتجمد علي هيئة بلورات عند ١٠١- درجة مئوية. عامل موكسد قوي وعندما يختلط بالماء يصبح اكالا لمعظم المواد ماعدا الزجاج والخزف وبعض أللدائن لذا يجب ان تصنع وحدة التعقيم بالكلور من خامات متوائمة معه.

- غير قابل للاشتعال في الهواء ولكنه مثل الاوكسيجين يساعد علي ألاشتعال فالعديد من المعادن تشتعل بمساعدة الكلور عند درجات الحرارة المرتفعة.
- غير موصل للتيار الكهربي
- غاز الكلور الجاف لا يحدث تأكلا مع الحديد أو النحاس أو الرصاص و بعض المعادن وسبائك اخري عند درجة الحرارة العادية ولكن الكلور الرطب يتحد بسرعة مع معظم المعادن _ يعبا غاز الكلور مسالا تحت ضغط في حاويات مصنعة من الصلب للسعات الكبيرة( طن او ٠,٥ طن)
- حسب التصنيف العالمي فأن غاز الكلور سام وضار بالبيئة كما يصنف من مركز الحماية والحريق الامريكي **NFPA**

**كما في الجدول التالي**

| Hazard rating | NFPA |
|---|---|
| **HEALTH** | 4 = Lethal |
| **FLAMMABILITY** | 0 = Minimal |
| **REACTIVITY** | 0 = Stable |
| OXIDIZER<br>POISONOUS GASES ARE PRODUCED IN FIRE<br>CONTAINERS MAY EXPLODE IN FIRE | |

٣-

**استخدامات الكلور**

يتم استخدام الكلور فى تعقيم وتنقية المياه بأكسدة الطحالب والكائنات الدقيقة الضارة المسببة للأمراض مثل البكتريا والميكروبات العادية بحيث لا تسبب أى أضرار بصحة الإنسان أو الحيوان وبدون إحداث تغيير فى طعم ولون ورائحة المياه .

**٤-أسطوانات وحاويات الكلور**

لكلور حيث يوجد منها ثلاثة أنواع هى :

١) الاسطوانات (cylinders) ذات السعة (٤٥ كجم)

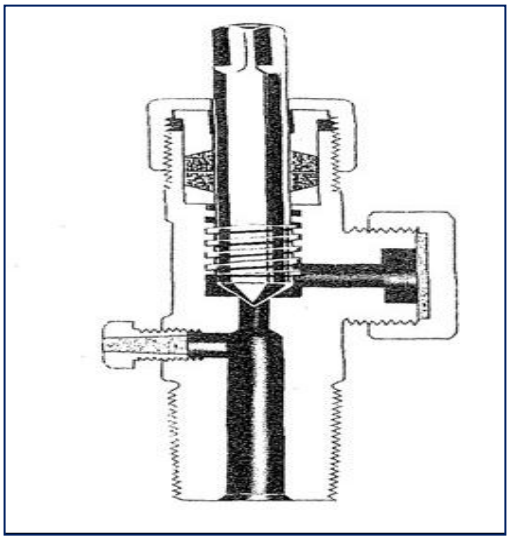
٢) الاسطوانات (cylinders) ذات السعة (٦٨ كجم)

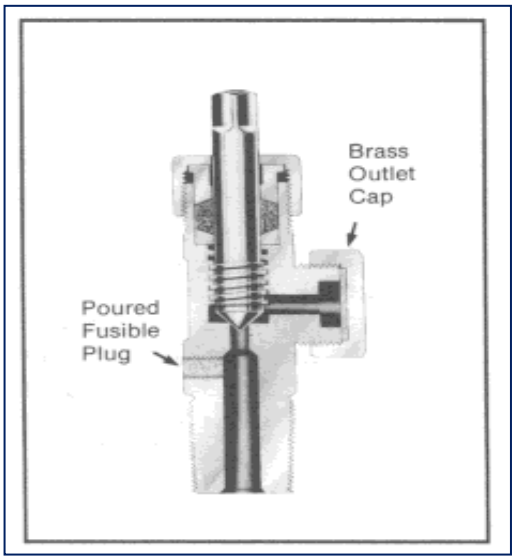
٣) الحاويات الطنية (Ton Containers) ذات السعة (٩٠٧ كجم)

٤) كما يوجد أنواع أخرى من حاويات الكلور وهى المقطورات (Cargo Tanks (Trailers)

يقصد بوزن الحاوية فارغة (أى وزن الحاوية فارغة مع وجود الصمام والسدادة بدون وجود غطاء الصمام الوقائى ) ، ويقصد بالارتفاع العام أو الطول (طول الحاوية من القناع إلى القمة غطاء الصمام الوقائى )

جهزت صمامات الحاويات بسدادة قابلة للانصهار (Fusible Plug)(شكل ٦) صممت لتصهير بيين درجة حرارة (٧٠م ) و(٧٧م) لتخفيف الضغط ومنع انفجار الحاوية فى حالة تعرضها لحرارة عالية .





**٥- مخاطر الكلور**

**العلاقة بين حجم الغاز والسائل**

حجم واحد من سائل الكلور ينتج ما يقارب ٤٦٠ حجم من غاز الكلور على سبيل المثال ١ كجم من سائل الكلور ينتج ٣٣٠ م$^{٣}$ ١٠٠% من غاز الكلور عندما يتبخر عند درجة الحرارة الطبيعية (٢١،١م) والضغط الجوى .

**التفاعل مع الماء**

عند تفاعل الكلور مع الماء أو الرطوبة الجوية تتكون الحوامض التي تسبب التآكل للمعادن

لذلك يجب أن يبقى الكلور ومعدات الكلور بعيداً عن الماء والرطوبة الجوية .

**الحريق**

إن مادة الكلور (غاز أو سائل) غير قابلة للاشتعال وغير متفجرة، ولكن تساعد على الاحتراق .

**التفاعلات الكيمائية**

يجب أن يعزل الكلور عن الأمونيا ومركبات الأمونيا لأنه من الممكن أن تحدث تفاعلات قوية وعنيفة عند تسربه ، كما يتفاعل مع المركبات العضوية ، وبعض هذه التفاعلات تكون متفجرة ومنها الزيوت ، الشحوم ، والمذيبات ، والهيدروكربونات ، يجب عزل هذه المواد أثناء استخدام وتخزين الكلور لأن ذلك يعد من اولويات السلامة

**التأثيرات الصحية**

الكلور مهيج ومثير للعيون والجلد والأغشية المخاطية وكذلك الجهاز التنفسى حيث تظهر تثيرات الكلور أولا على الجهاز التنفسى ثم على العيون ، ويعتمد تأثير الكلور على عاملين هما التركيز والوقت ، ويكون صغار السن والمسنون ومن عنده مشاكل بالتنفس هم الأكثر تعرضا لتأثيرات الكلور ويوضح الجدول ٣ التأثيرات السامة عند التعرض للكلور بينما يوضح الجدول ٤ حدود التعرض المهنى المسموح به خلال فترات زمنية محددة .

| | التركيز PPM | التأثير الصحي |
|---|---|---|
| ١ | 1ppm | ظهور اعراض بسيطة عند التعرض لعدة ساعات |
| ٢ | 1ppm– 3ppm | يشعر الانف العادي بالرائحة الخاصة |
| ٣ | 3ppm– 5ppm | الحد الاقصي للتعرضبدون خطورة (من نصف الي واحد ساعة) |
| ٤ | 10ppm –15ppm | اقل تركيز يسبب الاحتقان السريع بالحلق |
| ٥ | 30 ppm | حدوث الكحة والدموع والعطس |
| ٦ | 60ppm | تاثيرات خطيرة بعد نصف ساعة |
| ٧ | 100 ppm | حدوث الموت بعد تعرض عدة دقائق(اقل من نصف ساعة) |

**الحدود العتبية – حدود التعرض لفترة قصيرة 3ppm**

وهي الحدود التي يمكن ان يتعرض لها العاملون باستمرار لفترة قصيرة والحدود العتبية لفترة قصيرة هي حدود التعرض التي متوسط الزمن فيها ١٥ دقيقة والتي لايجوز تجاوزها بأي حال خلال فترة العمل ولا ان يتكرر ذلك اكثر من ٤ مرات في اليوم الواحد و يجب ان تكون الفترة بين كل تعرض قصير والذي يليه ٦٠ دقيقة علي الاقل.

**اشتراطات الإنشاء والبناء**

**لتصميم والبناء**

- يجب أن تنشئ غرف ومخازن الكلور من مواد غير قابلة للاحتراق
- يجب أن تكون غرف ومخازن الكلور خالية من المواد القابلة للاحتراق ، وعندما يتم تخزين مواد قابلة للاحتراق فى نفس المبنى بناء جدار مقاوم للحريق يفصل بينها وبين أجهزة تجريع الكلور .
- يجب أن يصمم المبنى لحماية أجهزة الكلور من أخطار الحريق .
- يجب تجهيز غرف ومخازن الكلور بوسائل إنذار عند تسرب الكلور ومعدات طوارئ لمعالجة التسرب ومعدات الحماية الشخصية وأجهزة تنفس بالهواء المضغوط ونظام إطفاء ضد الحريق (حنفيات مياه)
- يجب أن تكون علامات المخارج واضحة .

- يجب أن تفتح جميع الأبواب إلى الخارج ، وأن تكون سهلة الفتح .
- يجب أن تكون جميع النوافذ مقاومة للحريق وغير قابلة للتكسير .
- يراعى أن تكون براويز الشبابيك العلوية من الألمنيوم حتى يسهل فتحها من أسفل فى حالات الطوارئ .
- تزود غرف ومخازن الكلور بنظام تهوية ميكانيكية كما فى البند
- يلحق بغرف ومخازن الكلور حاوية أمان ينقل إلأيها الاسطوانة أو الحاوية المعيبة التى يتسرب منها الكلور لعزلها عن جو المحطة .
- يجب أن تكون هناك تصريف المياه الغسيل.

**مواصفات خاصة بغرفة حقن الكلور**

المبنى الذي يحتوى على أجهزة ومعدات تجريع الكلور يجب أن تتوفر فيه المواصفات التالية : –

- أن لا ينقل طول الغرفة عن متر ٥ متر والعرض يعتمد على عدد أجهزة تجريع الكلور
- لا يقل ارتفاع سقف الغرفة عن ٣,٥ متر .
- أن يكون لها باب دخول واحد .
- يجب أن تحتوى غرفة الكلور على نافذة واحدة على الأقل يمكن الرؤية من خلالها بدون الدخول إليها .
- أن تكون ملاصقة لمخزن الاسطوانات أو الحاويات .

يجب أن تكون المساحة كافية لاستيعاب أجهزة التجريع (الحقن) مع مراعاة ما يلى :

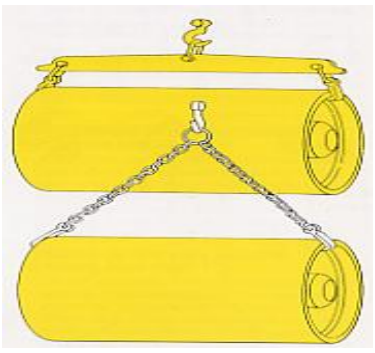
- لا تقل المسافة بين أجهزة تجريع الكلور عن ١ متر .
- لا تقل المسافة بين خلف أجهزة التجريع والحائط عن ١,٧٥ متر

**مواصفات خاصة بمخزن الكلور**

المخزن هو المكان إلى تخزن فيه اسطوانات أو حاويات الكلور بأمان كامل ويكون التخزين بأسلوب سليم بحيث لا يؤثر على سلامة الموقع والعاملين ويجب أن تتوفر فيه المواصفات التالية :

- يجب أن يكون ملاصقا لغرفة تشغيل الاسطوانات أو الحاويات وأجهزة التجريع
- يجب أن يكون قريباً أو على شارع رئيسى داخل المحطة لسهولة النقل والتداول
- يجب أن يكون بعيداً عن مخازن الوقود والورش وأى مصدر مسبب للحرارة
- يجب أن يكون بعيداً عن المبانى الادارية وتجمعات العاملين .

- يجب أن يصمم المخزن طبقاً للأصول الهندسية الخاصة بالمواد الخطرة .
- أن تكون مساحة وحجم المخزن مناسب لاستيعاب الأسطوانات أو الحاويات .
- يجب أن تكون المسافة بين محاور الاسطوانات أو الحاويات ١٢٠ سم والفراغ أمام وخلف الحاويات لا يقل عن ١,٥ متر .
- يجب أن لا يقل ارتفاع سقف المخزن عن أرضية مخزن الحاويات عن ٥,٥ متر يجهز مخزن حاويات الكلور بونش كهربائى لا تقل حمولته عن ٢,٥ طن ، معلق على عارضة صلب حرف I مقاس ٣٠ سم بارتفاع عن أرضية المخزن لا يقل عن ٥ متر ويبرز ٢ متر خارج مدخل المخزن يسمح بتداول الحاويات من وإلى ظهر الناقلة .
- يتم استخدام ونش لكل صف حاويات أو يستخدم ونش مع عرضة دائرية فوق صفين .
- يجب أن يكون للمخزن أرضية خرسانية وهيكل خرسانى قوى وسقف خرسانى .
- يجب أن يكون له فاعلية لعزل أشعة الشمس المباشرة على الاسطوانات أو الحاويات بحيث لا ترتفع درجة حرارة الجو بداخله عن ٤٥ م
- يلزم استخدام مواد التشطيب المضادة للكيماويات بعمل الأرضيات من السيراميك المقاوم للأحماض .



**مراوح التهوية والشفط**

غاز الكلور أثقل من الهواء وعند حدوث تسرب فان الغاز يتجمع فى المستوى الأرضى ، لذلك يجب أن تركب مجموعتين من المراوح أحدهما شفط فى منسوب (٠,٧-٥,٠متر) من سطح الرض ، وأخرى طاردة على منسوب (١متر) من السقف للتعامل مع التسربات الخفيفة للغاز سواء داخل المخزن أو داخل غرف أجهزة التجريع ، ويجب أن تكون بارتفاع لا يزيد على ٥٠ سم من أرضية المبنى وبفتحه لا يقل عن ٣٥X٣٥سم وعلى أن لا تزيد المسافة بين كل فتحتين على ٢ متر ، كما يجب أن تعمل على تغيير هواء المخزن مرة كل ٤ دقائق على الأكثر ، ويكون طرد الشفاطات موجه إلى خزان التعادل خلالا قرب مستوى أرض المبنى .

**نظام الحماية ضد تسرب الغاز**

يجب أن تزود غرف ومخازن الكلور بنظام حماية ضد تسرب الغاز مع معالجة التسرب لضمان الأمن والأمان للعاملين بالموقع ، وعلى وجه الخصوص فى المواقع التى لا يعمل فيها موظفين على كدار ٢٤ ساعة يوميا.

ويجب أن يتكون النظام من العناصر التالية : –

- نظام قياس تركيز الكلور فى الغرفة على أساس إعطاء إنذار عندما يصل تركيز الكلور إلى ٠,٣ جزء فى المليون ، وتشغيل نظام الحماية كاملا عندما يصل التركيز إلى ٠,٥ جزء فى المليون ، ويتم ذلكك عن طريق أجهزة كشف تسرب غاز الكلور توضع فى غرفة أجهزة الكلور .
- نظام الحماية (خزان التعادل )

١ – ضخ محلول صودا كاوية من أعلى الخزان عن طريق برج بذلك خلال ماسورة بها ثقوب جانبية .

٢ – مراوح شفط هواء تركب بداخل المبنى تعمل فى حالة الطوارئ بحيث تقوم بسحب الهواء الملوث وتوجهه إلى خزان التعادل حيث توجد رشاشات محلول الصودا الكاوية ، بحيث توافر الشروط التالية فى برج التعادل : –

✓ يجب أن تكون القاعدة الخاصة بتثبيت بخزان التعادل بارتفاع لا يقل عن ٢ متر من أرضية المبنى .

✓ يجب أن تكون الفتحة الخاصة بتثبيت الخزان مبطنة بمادة مانعة للتسرب الهواء .

**درجة الحرارة والتسخين**

غرف الكلور التى يوجد بها اسطوانات التجريع يجب أن تبقى عند درجة حرارة داخلية (Indoor temperature) تتراوح بين (١٥–٢٠م) لتسهيل تجريع غاز الكلور ، كما يجب ألا تزيد درجة الحرارة فى مناطق استخدام وتخزين الكلور عن (٤٥م)

أنظمة الكهرباء

يصنف غاز الكلور على انه غاز غير قابل للاشتعال ، لذلك لا توجد متطلبات خاصة فيما يتعلق بأنظمة الكهرباء ، ولكن فى حالة تسرب غاز الكلور مع وجود الرطوبة أو الماء فمن الممكن أن يحدث تآكل لآنظمة الكهرباء وأى نظام أخر .

**أنظمة الاطفاء**

بما أن غرف الكلور تنشئ من مواد غير قابلة للاشتعال وكما يجب أن تكون هذه المبانى خالية من المواد القابلة للاشتعال ، فان أنظمة الاطفاء ومنها على سبيل المثال الرشاشات الآلية يجب أن تستعمل فقط لأغراض اطفاء الحريق أو تبريد الحاويات المهددة بالحريق ، كما يجب عدم استخدامها لايقاف التسرب لأنها سوف تجعل الوضع أكثر سوءا .

**الإجراءات الأمنية**

يتم تقييم حاجة المبنى الامنية من خلال امكانية تعرضه للتهديد او التخريب كما تعتمد نوعية تامين الموقع على عدة عوامل منها موقع وقربه من المبانى الاخرى

كما يجب الاهتمام بما يلى :

.وضع علامات تحذيرية على غرفة الكلور

.حماية مبنى الكلور من الدخول العرضى او من دخول الاشخاص الغير مرخص لهم

.يجب احكام غلق ابواب المبنى عند انتهاءالعمل بداخلها

.على اقل تقدير لابد من وجود سياج حول المبنى

**مكونات غرفة الكلور**

تتكون غرفة تجريع من الجزة والمعدات التالية:-

١ - اجهزة ومعدات تجريع محلول الكلور

ويستخدم هذا النظام فى محطات المياه المدمجة الصغيرة ذات السعة التى لاتتجاوز١٠٠م/ساعة وتتكون من :

أ)احواض تحضير المحلول .

هى عبارة عن عدد من احواض تحضير محلول الكلور سواء هيبكلوريت الكالسيوم اوهيبوكلوريت الصوديوم ويجب ان تكون هذه الاحواض مصنوعة من مادة الالياف الزجاجية او البروبالين او الكاوتش او اي مادة اخري لا تتاثر او تتاكسد بالكلور

ب)طلمبات الحقن من النوع المعياري Metering Pumps

ج)مواسير التوصيل من احواض المحلول حتي اماكن

٢) اجهزة تجريع غاز الكلور

أ)نوع بالضغط Pressure Type

ب)نوع بالتفريغ Vacuum Type

ويوصي باستخدام النوع الثاني نظرا لامام الكامل في استخداماته حيث انه يسحب هواء من الجو في حالة وجود اي شرخ اوعيوب في الجهاز وبالتالي لا يسبب حدوث اي تسرب داخل غرفة الاجهزة .

٣)اسطوانات او حاويات الكلور

٤)الحاقن

٥)طلمبات الحقن

٦)اجهزة الحقن في المواسير او الخزانات.

الإجراءات التشغيلية الوقائية ..

**إجراءات المناولة الوقائية**

- عدم التعامل مع الغاز الكلور بشكل منفرد ولابد من وجود شخصين على الاقل مدربين ومجهزين ومختصين بالتعامل مع الكلور .
- يجب ان يتم التعامل مع غاز الكلور بحرص وعناية تامة .
- يجب ارتداء معدات الوقابة الشخصية فى كل الاوقات لمنع استنشاق الغاز او ملامسته للعين او للجلد.

- يجب تقييد وتثبيت الاسطوانات بشكل فردى عند نقلها وتنزيلها
- يمكن استخدام الرافعة الشوكية عند نقل اوتنزيل الاسطوانات
- يمنع رفع الاسطوانات منن خلال غطاء الحماية
- يمنع اسقاط الحاويات اسحبها
- يجب التاكد منعدم تحرك الحاويات اثناء نقلها
- استعمال كرين هيروليكى لنقل وتنزيل الحاويات الطينية (شكل ٩)
- يجب عدم دحرجة الحاويات معبأة أم فارغة
- كل الحاويات الفارغة يجب ان يكتب عليها كلمة(فارغة)
- لا تعرض الحاويات الفارغة للهب المباشر او للحرارة المباشرة
- يجب أن يكون غطاء حماية الصمام فى موضعه عند عدم استخدام الاسطوانات أو الحاويات معبأة كانت ام فارغة
- يجب فحص اسطوانات وحاويات الكلور عند حصول تأثيرات أو تدهور أفقدان لغطاء الحماية أو الوردة الرئيسية .
- يمنع استلام الاسطوانات أو الحاويات الشكوك فى سلامتها
- دائما يجب تسجيل أرقام التسلسل للحاويات المستلمة والمسلمة لأغراض المراقبة .
- يجب فحص الصمامات قبل وضع الحاويات فى خط التغذية .
- يجب وضع علامات على الحاويات المشكوك فى سلامتها لإعادة شحنها من قبل المورد .

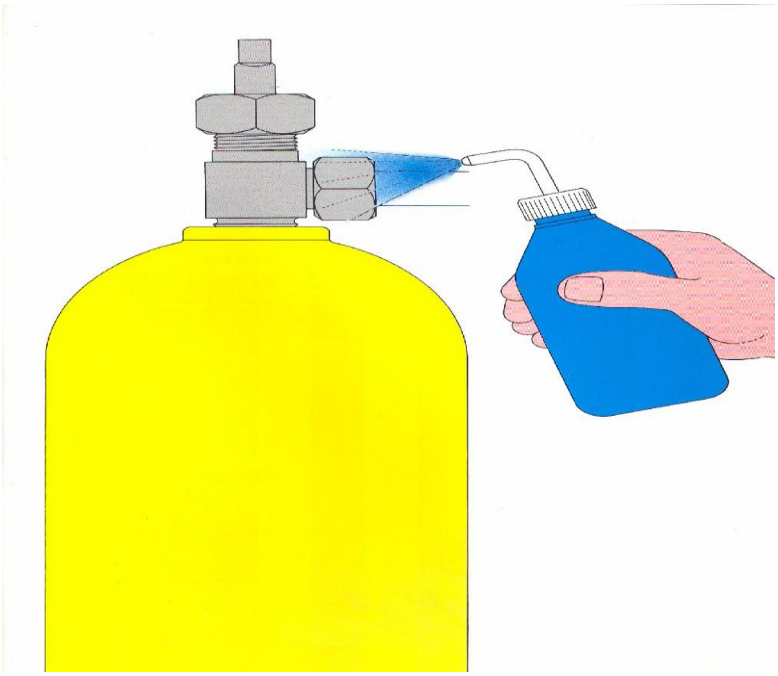
**إجراءات التخزين الوقائية**

- من الممكن تخزين حاويات الكلور داخلياً (Indoor)أو خارجيا (Outdoor).
- عند تخزين الكلور خارج الغرفة (Outdoor) يجب التأكد من خلو المنطقة النفايات والحطام والمواد القابلة للاشتعال حتى تتجنب أخطار الحريق .
- يجب تظليل منطقة التخزين الخارجية لحماية الحاويات من أشعة الشمس.
- يجب تخزين المادة فى مكان دافئ وجاف وجيد التهوية .
- يجب تخزين الكلور فى الأماكن المناسبة والملائمة لتخزين الغاز المضغوط وبعيد عن المركبات العضوية والمواد القابلة للاشتعال والمواد سهلة الأكسدة (استيللين ، وقود ، زيوت ، غاز الهيدروجين ، أمونيا، ..)
- يجب تخزين الاسطوانات فى وضع رأسى (عمودى) وتثبيتها إلى الجدار بحيث يسهل الوصول إليها ، والتأكد من وجود غطاء حماية الصمام فى موضعه .
- يجب تخزين الحاويات فى وضع أفقى مع تأمينها من السقوط أو التدحرج ، وضرورة وجود غطاء حماية الصمام فى موضعه
- يجب تخزين الحاويات على صفين أو أربعة صفوف متوازية تبعا لحجم المحطة وعدد الحاويات المتداولة
- تخزين حاويات الكلور بعيداً عن المواقع الكثيرة الحركة .
- عدم تخزين الحاويات بالقرب من المصاعد أو السخانات أو أجهزة التهوية أو أجهزة التكييف لأنها تساعد على انتشار الغاو عند حدوث تسرب .
- يراعى تجنب تخزين الحاويات تحت الأرض إليها حال حدوث تسرب .

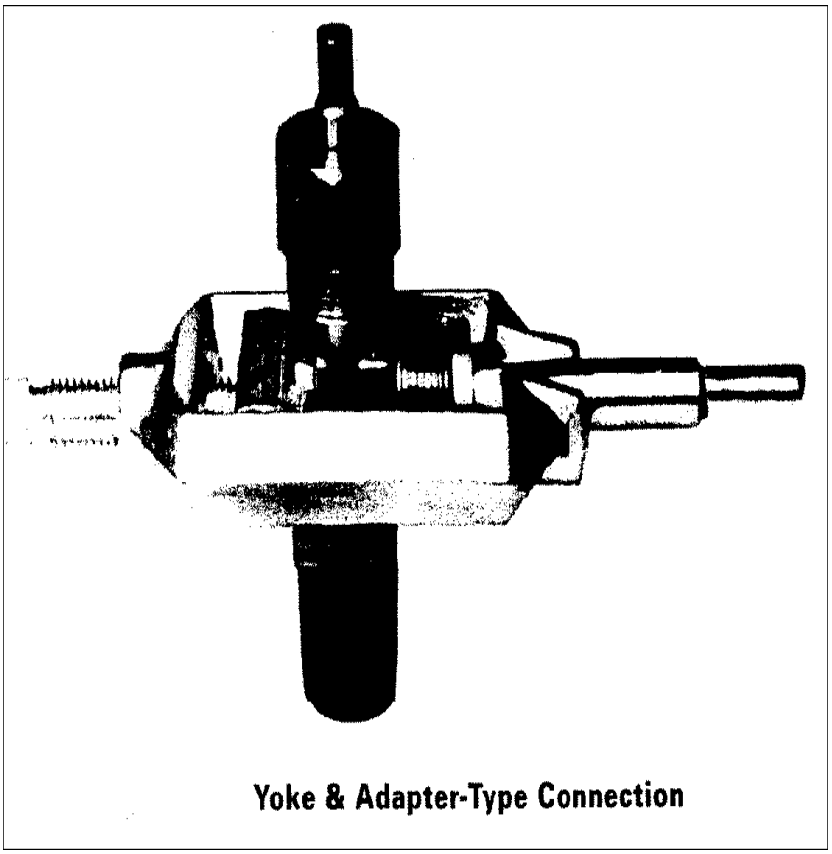
- يراعى تجنب تخزين الحاويات تحت الألاض (القبو) لأنه فى حالة تسرب الغاز من الصعب تهوية المكان
- عدم ترك الحاويات فى الموقع لأكثر من ستة شهور .
- يجب تفقد الحاويات المخزنة أسبوعيا على الأقل لفحص إى إشارة للتسرب أو عيوب أخرى .
- يجب منع دخول الأشخاص الغير مصرح لهم بذلك .
- يمنع تخزين الحاويات فى المياه الراكدة .

**الاجراءات الوقائية لتبديل الحاويات**

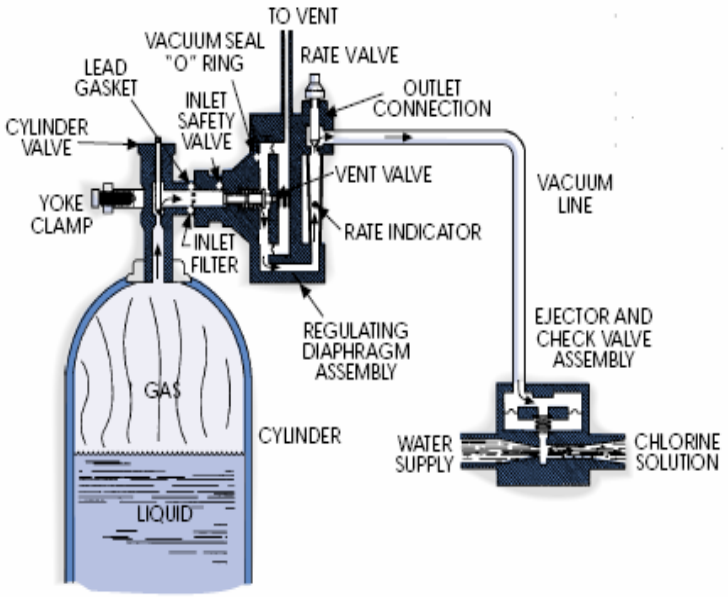
- يجب ان يقوم بتبديل الحاويات على الاقل شخصين مدربين وعلى المام تام بالاجراءات السلمية
- للتعامل مع غاز الكلور
- يجب استخدام معدات الوقاية الشخصية واجهزة التنفس المناسبة
- التأكد من ان الغرفة امنة قبل دخولها
- تشغيل مراوح الشفط (نظام التهوية )قبل الدخول للغرفة
- أغلق صمام الحاوي الفارغة
- يجب ترك النظام ليفرغ نفسه من الكلور وتحقق من ان القراءة صفر
- عندما تشير القراءة الى ان غاز وسائل الكلور فارغ اوصفر أغلق صمام نظام الانابيب الرئيسى
- انزع وصلة اليوك(Yoke)
- تحقق من وجود (out Gasket) فى المكان واعد غطاء مخرج الصمام (Valve Outlet Cap)
- يجب حماية خط الكلور ووصلة اليوك (Yoke Adaptor) من الرطوبة .
- ضع غطاء حماية الصمام (Valve protection Cap)تفحص مكان وجود تلف أو ضرر
- تأكد من أن الصامولة (The packing Nut) مشدودة ، إذا لم تكن كذلك اتصل بالمورد .
- تأكد من أن الصمام مغلق قبل إزالة غطاء مخرج الصمام (Valve Outlet Cap)
- عند نزع غطاء مخرج الصمام (Valve Outlet Cap) تأكد من عدم وجود تسرب باستخدام بخار الأمونيا
- واذا ظهرت سحابة بيضاء فإن يعنى أن وجود تسرب وأن تركيب الصمام غير صحيح ، شد الصمام وأعد فحص التسرب مرة .
- تأكد من أن وجه الصمام (The Valve Face) نظيف وناعم .
- يجب استخدام حلقة جديدة (A new Ring Gasket) لتوصيل اليوك (Yoke) ووصلة اليوك (Yoke Adapter) إلى الصمام .
- تحقق من شد اليوك (Yoke) ، وعندما يكون محلول من الممكن أن يحدث خروج لغاز الكلور ، استخدم بخار الأمونيا وجهاز قياس الكلور المحمول للتأكد من عدم وجود غاز قبل الاستمرار فى عملية التبديل .



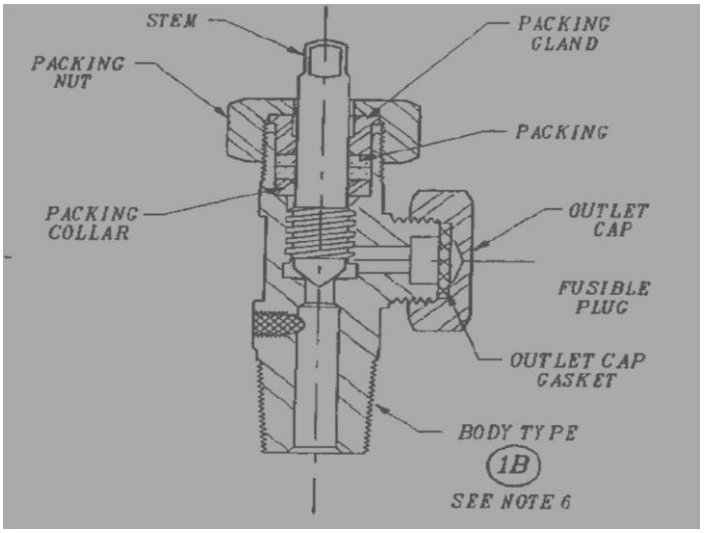
- باستخدام المفك او المفتاح المناسب افتح الصمام واغلقة وافحص التسرب . فى حالة وجود تسرب لابد من معالجة قبل الاستمرار
- افتح صمام الحاوية لحقن الكلور وكذلك صمام نظام الانبابيب الرئيسى
- التأكد من عمل النظام ثم اظبط نسبة الكلور حسب الحاجة باستخدام بخار الامونيا ( شكل ١٢)
- يجب فحص وجود تسرب مرة اخرى باستخدام بخار الامونيا
- عندما يعمل النظام بشكل طبيعى اطفأ الانوار واغلق مراوح الشفط واغلق باب غرفة الكلور
- انزع معدات الوقاية الشخصية ونظفها وخزنها لاستخدام اخر



Yoke & Adapter-Type Connection




**طريقة اضافة الكلور من خلال الاسطوانة ال( ٥٠) كيلو**




**شكل ١٥ : اجزاء الصمام الرئيسية**

**اجراءات الطوارئ فى حالة تسرب الكلور**

١ – فى حالة الحوادث اتصل بالاسعاف فورا
٢ – طبق خطة الطوارئ الخاصة بغاز الكلور
٣ – يجب ارتداء ملابس الحماية الكامله
٤ – يجب عدم لمس او السير فوق المادة المتسربه
٥ – أطفأ كل مصادر الاشتعال اذت كان الوقت يسمح بذلك
٦ – يجب ابعاد المواد القابله للاشتعال عن منطقة التسرب
٧ – يجب ايقاف التسرب اذا امكن ذلك دون التعرض للمخاطر
٨ – يجب ابعاد المواد للقابلة للاحتراق عن منطقة التسرب
٩ – يجب الابتعاد عن المناطق المنخفضة حيث ان الغاز يتواجد فيها

١٠ – يجب استخدام رشاشات المياه للحد من الابخرة الناتجة عن التسرب

١١ – يجب عدم توجية المياة لمصدر التسرب مباشرة

١٢ – حاول توجية الاسطوانة بالطريقة التي تسمح بخروج الغاز دون السائل

١٣ – امنع دخول المياة في مجري المياة والاماكن المغلقة

١٤ – يجب تهوية الاماكن المغلقة التي حدث بها التسرب

١٥ – اعزل منطقة التسرب لحين اختفاء اي اثر للغاز

١٦ – كاجراء احتياطي اعزل منطقة التسرب او الانسكاب لمسافة ١٠٠ م علي الاقل من جميع الجهات

١٧ – يجب ان يكون جميع الاشخاص المتواجدين بمنطقة الاخلاء بموقع عكس تجاة الريح

١٨ – يتم عمل تقارير كاملة عن الحادثة ورفعة الي الجهة الادارية

**اجراءات الطوارئ فى حالة الحريق**

١ – للحرائق الصغيرة استخدام المياة فقط ولا تستخدم الكيماويات الجافة والهالونات و $CO_2$

٢ – للحرائق الكبيرة استخدام رشاشات المياة ، والضباب ، والرغوة العادية

٣ – يجب مقاومة الحريق من مسافة امنة

٤ – لا توجه المياه لمصدر التسرب او اجهزة الامان حتى لا يحدث تجمد

٥ – حرك الحاويات بعيدا عن منطقة الحريق اذا امكن ذلك

٦ – برد الحاويات بكميات كبيرة من المياه

٧ – يجب البقاء بعيدا عن الحاويات التى تعرضت للحريق

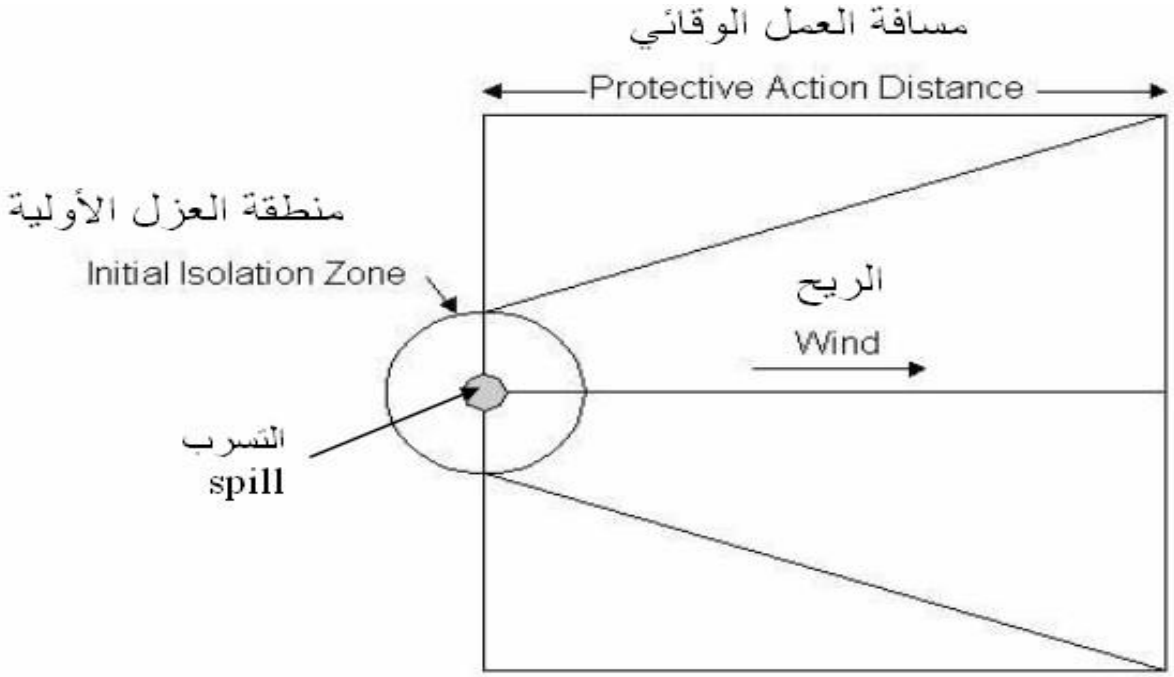
٨ – الحاويات التالفة بسبب الحريق يجب ان تعالج من قبل المختصين

٩ – فى حالة وجود خزانات للمادة او عربات نقل بها حاويات فيتم العزل لمسافة ٨٠٠ م من جميع الاتجاهات

**اخلاء المنطقة**

١ – فى حالة التسرب من الاسطوانات او كمية تسرب صغيرة من حاويات الكلور الطنية يجب عزل المنطقة لمسافة ١٠٠ م من جميع الاتجاهات

٢ – فى حالة تسرب كمية كبيرة من حاويات الكلور او عدد من الاسطوانات يجب اولا عزل المنطقة لمسافة ٣٠٠ م من جميع الاتجاهات ، وثانيا يتم العزل باتجاه الريح ٢١٠٠ م ، وعرضا ٣٣٠٠ م طولا




**ادوات معالجة تسرب الكلور**

١ – تتم معالجة تسرب حاويات غاز الكلور بالطرق التالية

أ – الطريقة الاولى : – عدة الطوارئ ( Emergeney kit )

- عبارة عن حقيبة بها مجموعة من الادوات يمكن حملها من موقع لأخر ، وهى ايسر الطرق المستخدمه لمعالجة وإيقاف التسرب ويستخدم منها ثلاثة انواع حسب الجدول

| حاوية الكلور ( container type ) | نوع عدة الطوارئ |
|---|---|
| اسطوانة الكلور سعة ٤٥ كجم وسعة ٦٨ كجم | عدة الطوارئ ( A ) Emergency |
| حاوية الكلور الطنية سعة ٩٠٧ كجم | عدة الطوارئ ( B ) Emergency |
| للخزانات والصهاريج | عدة الطوارئ ( C ) Emergency |

جدول(٥) : عدة الطوارئ

**عدة الطوارئ ( A ) Emergency**

**عدة الطوارئ ( B ) Emergency**

**عدة الطوارئ ( C ) Emergency**

- الطريقة الثانية : – حاوية الامان

- عبارة عن حاوية تستخدم لاحتواء التسرب ، حيث يتم ادخال الاسطوانة التى يوجد بها تسرب بداخل حاوية الامان عن طريق سير بعد ذلك يتم احكام غلقها لتستخدم كحاوية كلور اخرى ، وهى نوعين تستخدم على حسب حاوية الكلور الموجودة بالموقع اما الاسطوانات ( ٦٨ كجم ) او الحاويات الطينة ( ٩٠٧ )

**حاوية الامان للاسطوانة ٥٠ ك**

**حاوية الامان للاسطوانة ١ طن**

**سير الاسترجاع**

- وسائل الوقاية الشخصية
- الكلور مهيج ومثير للعيون والجلد والجهاز التنفسى ، لذا وجب حماية هذه الاعضاء عند التعامل

١ – حماية العين : عندما يكون غاز الكلور فى الهواء فان نظارات السلام هاو اقنعه الوجه لا تحمى العين لذا يجب ارتداء جهاز تنفس كامل الوجه

- حماية الجلد : يجب ارتداء ملابس حماية كامل الجسم ( بدلة التعامل مع المواد الكيمياوية )
- حماية الجهاز التنفسى : هناك عدة اجهزة يمكن استخدامها عند تسرب الكلور تعتمد على نوعية العمل وقوة تركيز المادة
- تنبه : عند حدوث تسرب غير معروف تركزه يجب مغادره الغرفة على الفور
- وسائل الوقاية الشخصية لغاز الكلور التى يجب توفرها فى المواقع

١ – اسطوانة تنفس بالهواء المضغوط

٢ – جهاز تنفس كامل الوجه ونصف الوجه

٣ – قناع واقى للوجه والعنين مشدود ضد المواد الكيميائية

٤ – قفازات ايدى مضادة للمواد الكيماوية

٥ – بدله الكامل الجسم مقاومة للمواد الكيمياوية

٦ – مريلة او معطف لتغطية الصدر ضد المواد الكيماوية

٧ – حذاء امان ويحذر استعمال الاحذية المفتوحة نهائيا

٨ – حمام دش طوارئ مجهز بغسول للعيون

٩ – جهاز محمول لقياس نسبة غاز الكلور

| المهمة | تركيز الكلور | جهاز التنفس المناسب |
|---|---|---|
| عمل روتينى داخل غرفة الكلور | – | جهاز تنفس للهروب |
| العمل على نظام الكلور | – | جهاز تنفس نصف الوجه مع نظارات الوقاية الكيمائية المشدودة او جهز اتنفس كامل الوجه |
| حدوث تسرب والدخول لايقافة | الى حدود ٥ جزء بالمليون | جهاز تنفس نصف الوجه مع نظارات الوقاية الكيمائية المشدودة او جهز اتنفس كامل الوجه |
| | بين ٥ و ١٠ جزء بالمليون | جهاز تنفس كامل الوجه |
| | اعلى من ١٠ جزء من المليون | الدائرة المغلقة ( جهاز التنفس الهواء المضغوط ) |
| | غير معلومة دائما افترض انه خطير على الصحة والحياة | الدائرة المغلقة ( جهاز التنفس الهواء المضغوط ) |

**الإسعافات الأولية :**

عند إصابة شخص عند تعامله مع مادة الكلور يجب عليك اتباع الإجراءات التالية:

١ – لا ترتعب ولا تضطرب

٢ – تأكد من عدم وجود خطر آخر عليك أو على المصاب

٣ – انقل المصاب من المنطقة الملوثة إلى منطقة هواء نقى .

٤ – اطلب المساعدة

**استنشاق الكلور :**

عند استنشاق شخص ما لغاز الكلور ربما يفقد الوعى أو ربما يجد صعوبة فى التنفس أو ربما يتوقف عن التنفس كليا ، اتبع الخطوات التالية لإسعاف المصاب باستنشاق الكلور :

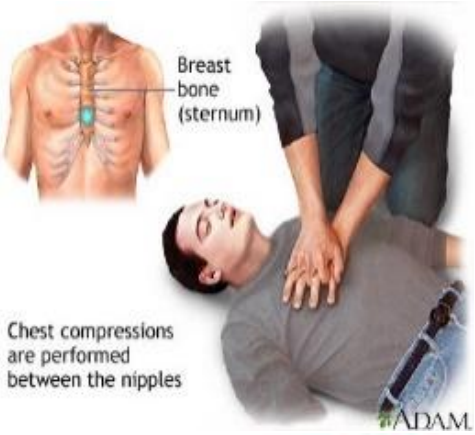
١ - قيم حالة تنفس المصاب :

* فى حالة توقف التنفس ابدأ عملية التنفس الصناعى باستخدام كمامات الجيب حتى يعود تنفس المصاب .

* فى حالة صعوبة التنفس (زفير شديد أو سعال) ضع المصاب فى مكان أكثر راحة وفى وضعية نصف الجلوس .

٢ - إذا توفر وجود وحدة علاج بالأكسجين وموظفين مدربين يجب إعطاء المصاب ١٠ لتر أوكسجين .

٣ - ابقى المصاب فى مكان دافئ وطمأنه حتى وصول فرقة الإسعاف .



ملامسة الجلد :

ملامسة الكلور للجلد تنتج حروق حادة وقبل معالجة الجلد الملوث :

١ - يجب التأكد من أن المصاب يتنفس بشكل طبيعى .

٢ - ابدأ بغسل جلد وملابس المصاب بكمية كبيرة من المياه لمدة ٣٠ دقيقة.

٣ - اخلع جميع الملابس الملوثة خلال فترة الغسل

٤ – استمر فى الغسل حتى تزيل كل آثار الكلور

٥ – ضمد الجروح الواضحة بالشاش المعقم .

٦ – ضع المناشف الباردة لتخفيف شدة الألم

٧ – انقل المريض للمستشفى .

**تنبيهات :**

١ –لا تحاول إبطال مفعول الكلور باستخدام كيماويات أخرى

٢ –لا تضع المراهم والأدوية ما لم يصفها الطبيب

٣ –ملامسة سائل الكلور الخارج من الحاوية للجلد ينتج عنه عضة ثلج (تجمد للمنطقة الملامسة) فى هذه الحال أفضل الملابس التى تعرضت للتجمد والتصقت بجلد المصاب بالتدفئة قبل نزعها .

٤ –ملامسة العين :

ملامسة غاز الكلور (غاز أو سائل) للعين للحظة قصيرة قد تحدث عجز دائم لها لذلك يجب غسلها خلال ٣٠ ثانية من وقت الإصابة وابتع الخطوات التالية

١ –اغسل العين مباشرة بكمية كبيرة من المياه الجارية ولمدة ٣٠ دقيقة .

٢ –بعد إزالة آثار الكلور بالغسيل ، غطي العينين بالشاش المعقم والرطب الكافي لجعل العين بعيدة عن الإضاءة .

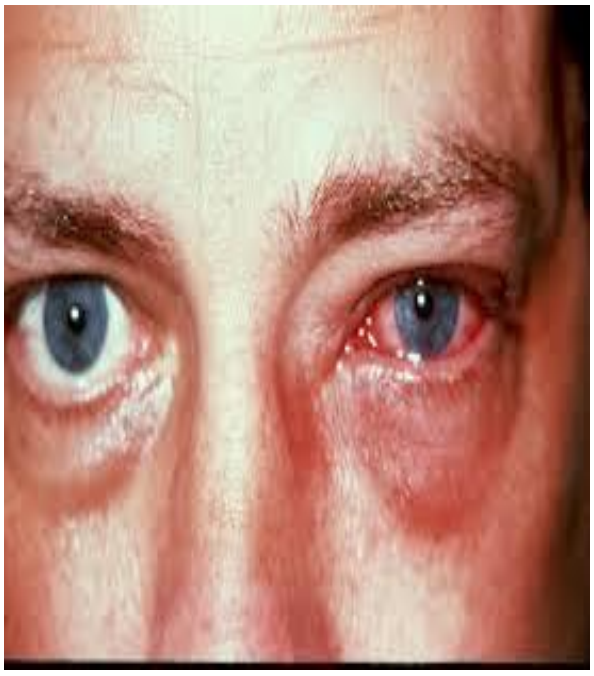
٣ –ضع المناشف الباردة لتخفيف الألم

٤ –انقل المصاب للمستشفي .

لاتحاول إبطال مفعول الكلور باستخدام كيماويات أخرى .

لا تضع المراهم والأدوية ما لم يصفها الطبيب

sinosourcegz.en.alibaba.com



**التدريب :**

يجب تدريب كل من يتعامل مع غاز الكلور على أقل تقدير على الموضيع التالية :

* خواص وتفاعلات الكلور .
* مخاطر الكلور .
* كيفية معالجة تسرب الكلور .
* أساسيات نقل ومناولة وتخزين الحاويات .
* إجراءات تبديل اسطوانات وحاويات الكلور الآمنة .
* خطط الإخلاء والطوارئ عند تسرب الكلور .
* استخدام وسائل الوقاية الشخصية .
* الإسعافات الأولية .

**عدة الطوارئ Emergency Kit**

الملحق ( أ ) Emergency Kit (A)

تحتوى على مجموعة أدوات مرقمة ومصبوغة باللون الأحمر وتستخدم لإيقاف التسرب من اسطوانة الكلور سعة ٦٨ كجم عندما يكون التسرب من الصمام (valve) أو من السدة المعدنية القابلة للإنصهار (fusible plug) أو من أحد جوانب الاسطوانة (Side Walls) وتتكون من العدد التالية :

العدة رقم (١) صممت لاحتواء التسرب من أو حول الصمام.

العدة رقم (٢) عدة تستخدم لسد التسرب من أو حول السدادة المعدنية القابلة للإنصهار.

العدة رقم (٨) عدة ترقيع صممت لترقيع التسرب من جوانب الاسطوانة .

الملحق (ب) Emergency Kit (B)

تحتوى على مجموعة أدوات مرقمة ومصبوغة باللون الأصفر وتستخدم لإيقاف التسرب من حاويات الكلور الطنية سعة ٩٠٧ طن عندما يكون التسرب من الصمام (valae) أو من السدة المعدنية القابلة للإنصهار (fusible pluge) أو من أحد جوانب الحاوية الطنية (Side Walls) وتتكون من العدد التالية :

العدة رقم (٤) أداة تغطية تستخدم لاحتواء التسرب من أو حول السدادة المعدنية القابلة للإنصهار.

العدة رقم (١٢) صممت لاحتواء التسرب من أو حول الصمام .

العدة رقم (٨) عدة ترقيع صممت لترقيع التسرب من جوانب الحاوية الطنية.

طريقة استخدام عدة الطوارئ : Using method for Emergency Kit B

طريقة استخدام العدة رقم (٤) أداة تغطية لاحتواء التسرب من أو حول السدادة المعدنية :

يجب اتباع التعليمات التالية :

١ - يتم تركيب الأداة yoke-4c على الهيكل الخارجى للسدادة .

٢ - يتم بعد ذلك تركيب الوجهة Gasket-4g على فوهة السدادة عندما يكون التسرب من خلالها ثم نقوم بشد المسمار studnut-4f إلى أن يتم إيقاف التسرب .

٣ - وعندما يكون التسرب فى الجانب المحيط بالسدادة يتم استخدام الغطاء hood-4d وذلك يعد وضع الوجهة المخصص له gasket-4-12bmv

٤ - بعد ذلك يتم تركيب الوجهة لمسمار الربط Gasket-4g وتركيب الصامولة CAP Nut-4f وشد الصامولة إلى أن يتم إيقاف التسرب .

طريقة تركيب العدة رقم (١٢) التى صممت لاحتواء التسرب من أو حول الصمام

يجب اتباع التعليمات التالية :

١ يتم أولا تركيب الوجهة GASKET رقم 4-12BMV أو 12BBV أو 12MV على الغطاء الموضح بالرقم HOOD 12A.

٢ بعد ذلك يتم فتح الصمام الخاص HOOD وتغطية صمام الإسطوانة المراد إيقاف التسرب به .

٣ وضع المعدة الموضحة بالرقم 12C بشكل بشكل عمودى على وجهة الحاوية الطنية بحيث تكون داخل بروز الحاوية .

٤ الشد وبشكل متساوى للمسمارين المبينين بالرسم JACK SCREW-12E مع مراعاة تطابق المسمار CAP SCREW مع الغطاء HOOD

٥ شد المسمارين ADIUSTING SCREW 12F

٦ شد مسمار CAP SCREW 12C الغطاء HOOD ثم غلق الصمام الخاص به ثم التأكد من عدم وجود أى تسرب .

طريقة استخدام العدة رقم (٨) عدة ترقيع صممت لترقيع التسرب من جوانب الحاوية الطنية :

يجب اتباع التعليمات التالية :

١ أولا يجب تنظيف موقع التهريب

٢ إحاطة حاوية الكلور بالسلسلة CHAIN-9A

٣ وضع طرفى السلسلة بالأداة YOKE-9B

٤ تركيب الأداة PATCH- 9D

٥ تركيب الوجهة GASKET-9E ومساواته على موقع التسرب

٦ شد المسمار CAP SCREW مع ملاحظة عدم وجود أى تسرب آخر

عندما يكون التسرب فى أحد صمامى حاوية الكلور الرئيسيين من الجهة المقابلة لخط خروج غاز الكلور يتم عمل الآتي :

١ - يتم تركيب الأداة YOKE B9 على موقع التسرب

٢ - يتم بعد ذلك وضع الوجهة GASKET

٣ - شد المسمار الخاص بالأداة إلى أن يتم إيقاف التسرب

* هناك بعض الطرق النادر استخدامها لإيقاف تهريب الكلور وهى استخدام المطرقة والإزميل الموجودة مع عدة الطوارئ B ولا يتم ذلك إلا من قبل المختصين حيث تتم معالجة الحالات التالية

١- عندما يكون التسرب من فوهة السدادة المعدنية

٢- الخروج الكامل لهيكل السدادة القابلة للإنصهار

٣- الخروج الكامل لهيكل الصمام الرئيسي للحاوية الطنية .