

الكلورة

Chlorination



# Sanitization

## التعقيم

01

الغليان  
Boiling

02

الكلور  
Chlorine gas

03

الأوزون  
Ozone

04

الأشعة فوق بنفسجية  
Ultraviolet rays

05

مركبات  
كيميائية ( برمنجنات  
البوتاسيوم \  
اليود .....)

# الكلور

## مميزات الكلور

1- سهولة الاستخدام و تقنية بسيطة .

2- وجود متبقي منه في الماء بعد حقنه ويعمل على منع التلوث.

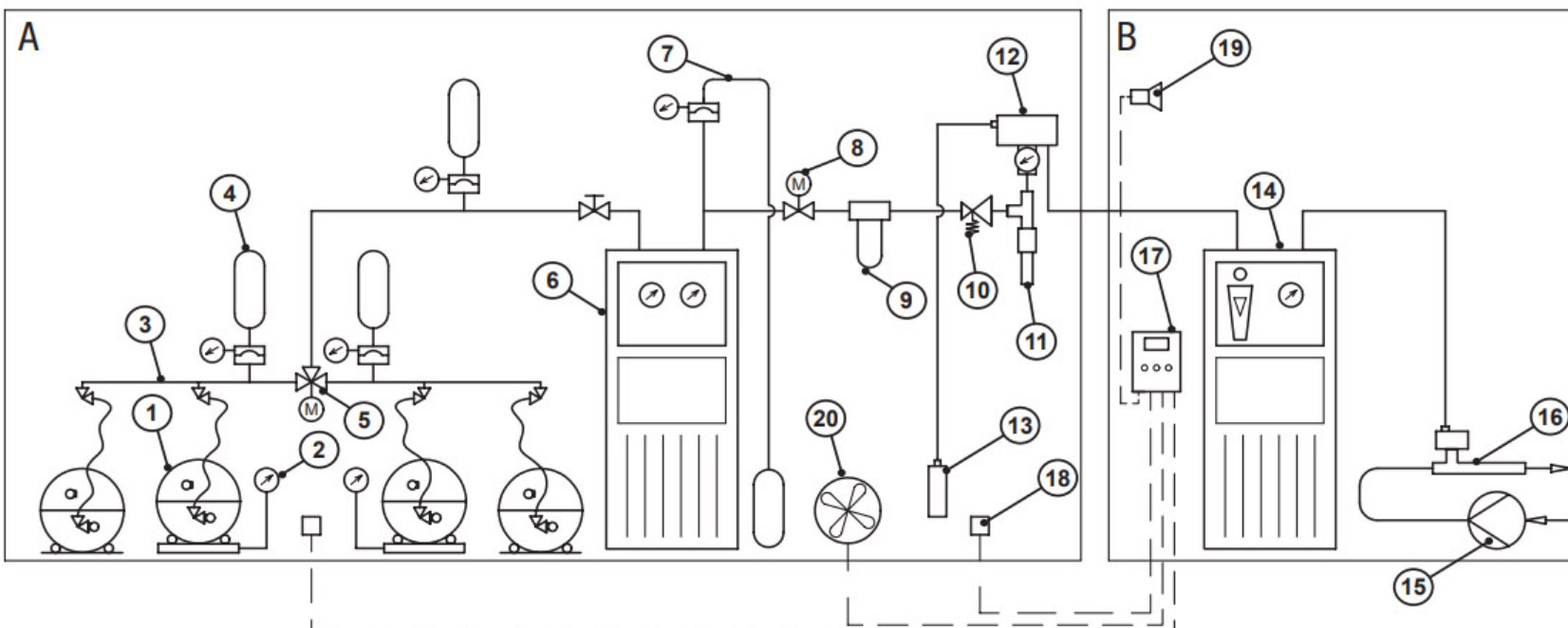
3- يقتل معظم البكتيريا والفيروسات بشكل فعال.

## عيوب الكلور

1- غاز سام يجب الحذر جداً عند التعامل معه.

2- ليس له تأثير على بعض الطفيليات وبيض الديدان.

3- يجب وجود عمالة ماهرة ومدربة للتعامل.



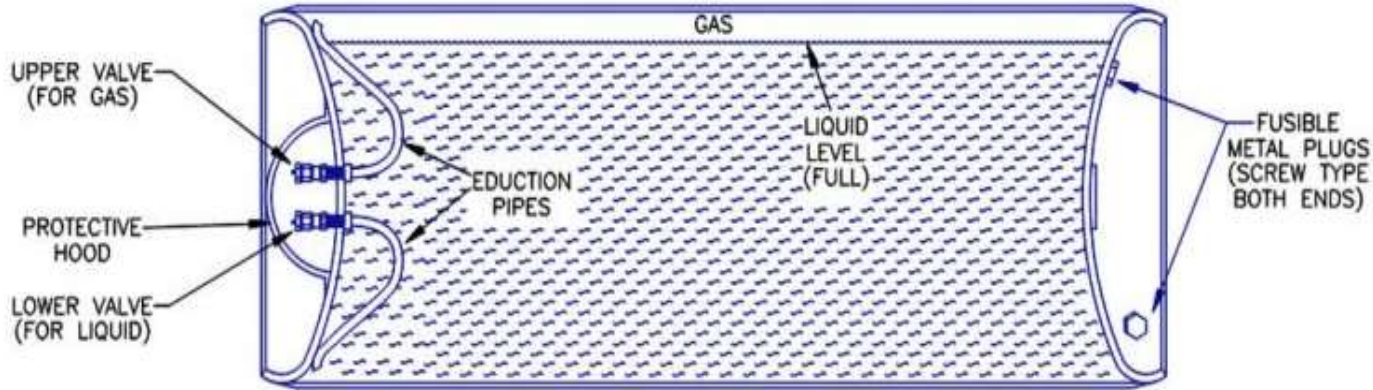
## مكونات دائرة الكلور

| Item | Description                              |
|------|------------------------------------------|
| A    | Room for the chlorine supply             |
| B    | Dosing device room                       |
| 1    | Chlorine barrel                          |
| 2    | Chlorine barrel scale                    |
| 3    | Pressurized manifold                     |
| 4    | Expansion system for piping              |
| 5    | Changeover switch                        |
| 6    | Chlorine evaporator                      |
| 7    | Expansion system for chlorine evaporator |
| 8    | Automatic chlorine ball valve            |
| 9    | Chlorine gas filter                      |

| Item | Description                              |
|------|------------------------------------------|
| 10   | Pressure reducing valve                  |
| 11   | Moisture eliminator with heating collar  |
| 12   | Vacuum regulator                         |
| 13   | Activated carbon cartridge               |
| 14   | Dosing device                            |
| 15   | Motive water pump                        |
| 16   | Injector with non-return valve           |
| 17   | Gas warning device                       |
| 18   | Gas sensor                               |
| 19   | Horn                                     |
| 20   | Entrance port of the chlorine eliminator |

# إسطوانة الكلور

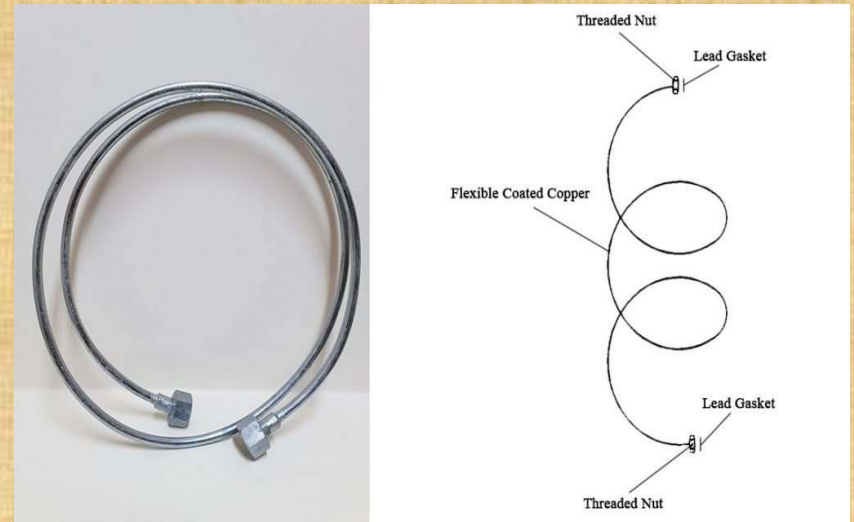
1. تصنع اسطوانة الكلور من الحديد الصلب بسمك عالي لمقاومة تآكل الكلور.
2. يوجد بعض السعات تبدأ من 50 كيلو إلى 1000 كيلو ويوجد أكبر ولكن للمصانع ومعامل التكرير.
3. السعات المستخدمة في مصر هي 65 كيلو و 1000 كيلو (1 طن).



## مكونات هيدر الكلور

1. يوجد وصلة مرنة ما بين الاسطوانة و الهيدر مصنوعة من النحاس الأحمر المجلفن أو المنكل وتسمى بالمرنة لأنها تسمح بسهولة ربط وتغيير ما بين الاسطوانات دون الحاجة الى تعديل مكان الإسطوانة.
2. محبس نحاس يكون مسؤول عن سير الكلور في الهيدر و يتكون من النحاس الأصفر ويكون الجزء الذي يتعامل من الكلور بالداخل من مادة المونيل لتحمل سريان الكلور السائل والغازي.
3. الهيدر يكون مصنوع من الحديد الصلب A105 أو ما يعادله يكون حديد سيملس جدول 80.
4. تكون القطع المتصلة بالهيدر سواء مشتركات او كيغان من الحديد الصلب نفسه وتحمل ضغوط ما بين 2000 إلى 3000 رطل لأن الاسطوانات تكون مضغوطة بضغط عالي.

## بعض من صور أجزاء الهيدر

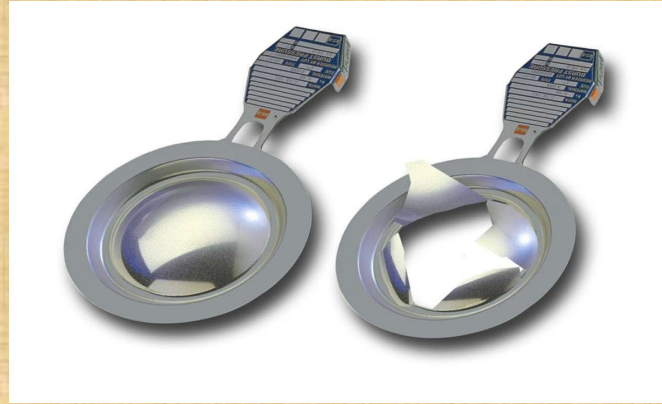


## حجرة التمدد Expansion Chamber



♦ تكون عبارة عن وعاء مغلق بواسطة رق الانفجار (Rupture disk) يكون مصمم على التمزق عند الوصول الي ضغط معين وهو في الكلور عند 16 بار في معظم المواصفات.

♦ يكون متصل بها عند الاعلى بعداد قياس الضغط مزود بمرسل للإشارة للوحة الكهرباء لفصلها في حالة حدوث زيادة في الضغط.

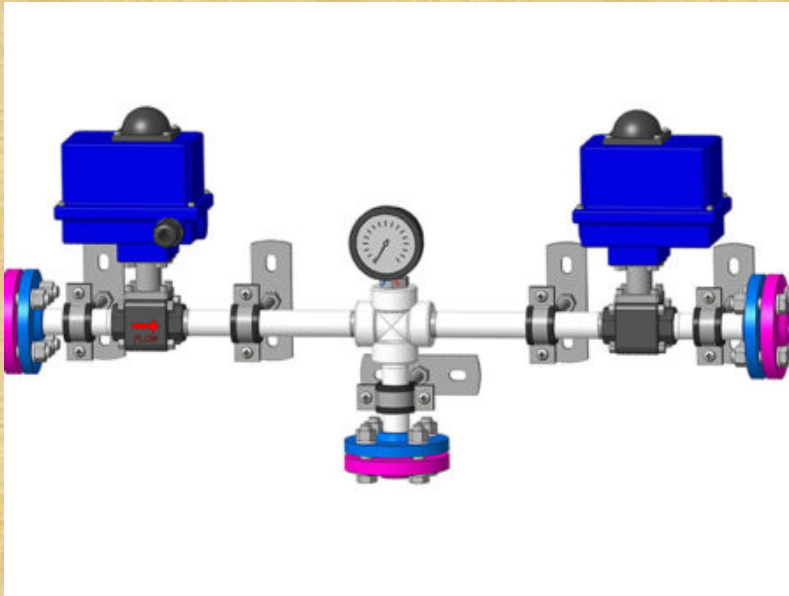


# منظومة التحكم والتغيير الكهربائي Switch over system

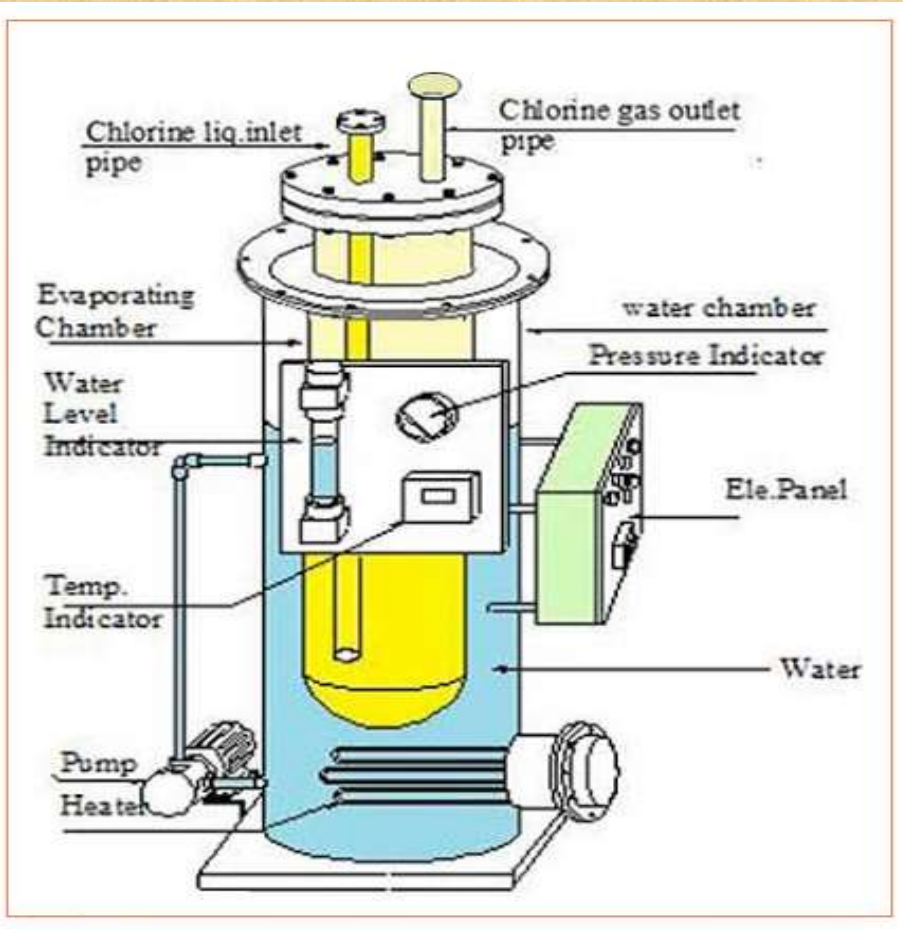
◆ تتكون المنظومة من مسارين احدهم يدوي والاخر اوتوماتيكي

◆ يوجد حساس للضغط على جانبي الكلور في حالة وجود اكثر من مصدر لتغذية الكلور

◆ عند وصول الضغط الى قيمة معينة يعطي إشارة الى عنصر التحكم سواء (PLC,SCADA,Relay) فيقوم بعمل غلق اوتوماتيكي لمصدر التغذية الاساسي وتحويل المسار الى المسار الاحتياطي.



# المبخر — Evaporator



◆ يقوم بتحويل الكلور السائل الى غاز عن طريق مبادل حراري يكون شبكة داخلية يسري فيها غاز الكلور ومحاط بوعاء مملوء عادة بالماء و يوجد ملف حراري وثرموستات لتثبيت الحرارة

◆ يكون التحكم به بواسطة المشغل (العامل) ويمكن التحكم فيه كهربياً عن طريق الحساسات

# الفلتر – Filter



◆ يقوم الفلتر بعمل حجز للشوائب الموجودة بغاز الكلور حيث يتكون من جسم من الصلب ولكن الشبكة الداخلية تكون مصنوعة من مادة المونيل 400 او الهاسلوي (Hastelloy).

◆ جزء اساسي وجود الفلتر لأن الكلور بطبيعته يقوم بعمل تآكل للحديد و غيره من مكونات دائرة الكلور يعمل الفلتر لمنع سير الشوائب والتي قد تؤثر بشدة على باقي اجزاء المنظومة خاصة منظم التفريغ.

# محبس تخفيض الضغط Pressure Reducing Valve

❖ يقوم هذا المحبس بتخفيض الضغط الموجود بخط الكلور الى الضغط المرغوب فيه وهو المطلوب في دخول الكلور الى منظم التفريغ  
ففي معظم الحالات يتم تخفيض الضغط من 10 بار الى 3 بار



# محبس أمان Pressure Relief valve

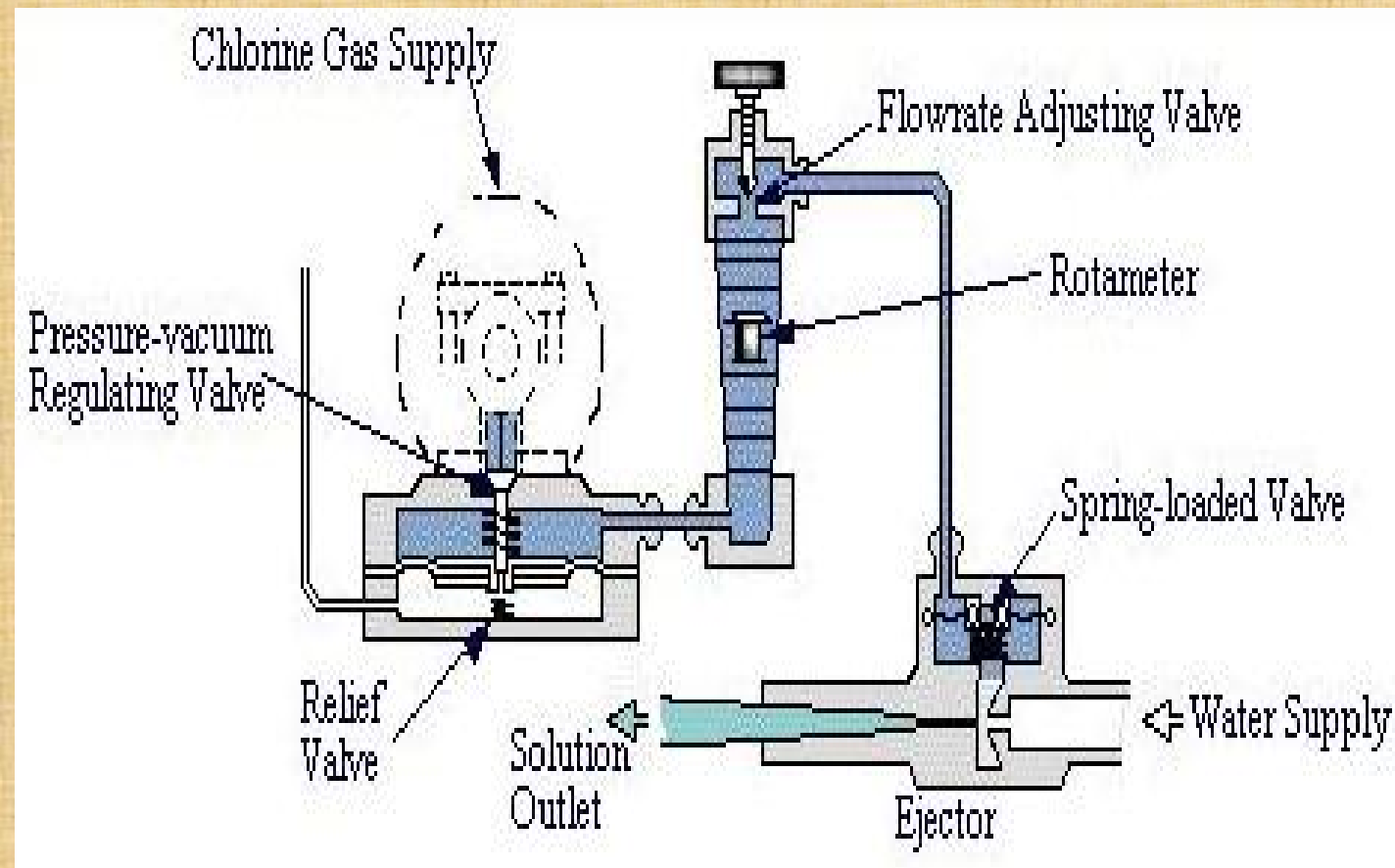


◆ يتم إضافة هذا المحبس ليعمل على اخراج وتنفيس الكلور في حالة زيادة الضغط عن الضغط المسموح به في الهيدر.

◆ يتم تنفيس الضغط الزائد الى منظومة اعدام الكلور الموجودة بالعنبر وهي الطريقة الافضل.

◆ في بعض الأحيان يتم تنفيس الضغط الى اي شفاط او مروحة لإبعاد الكلور عن منطقة العمل في حالة المنظومات الصغيرة.

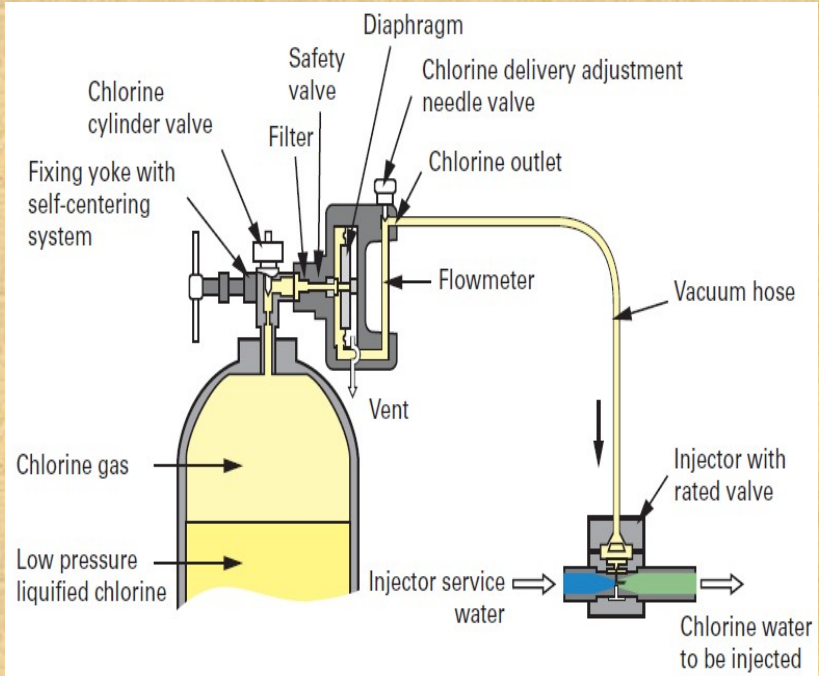
## منظم التفريغ Vacuum Regulator



◆ يقوم هذا الجهاز بتحويل الضغط الموجب القادم من الهيدر الى ضغط بالسالب اي تفريغ (Vacuum)

◆ يعتمد على رق (Diaphragm) ويكمن التصميم في ان عملية الشفط من الحاقن سوف تؤثر على الرق و

## صور لمنظم التفريغ

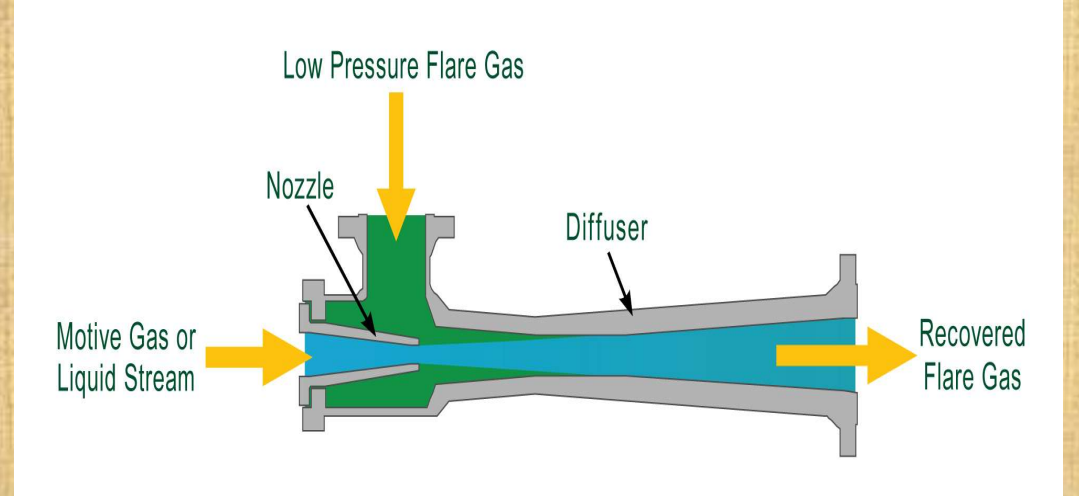


# كابينه الحقن Dosing Cabinet

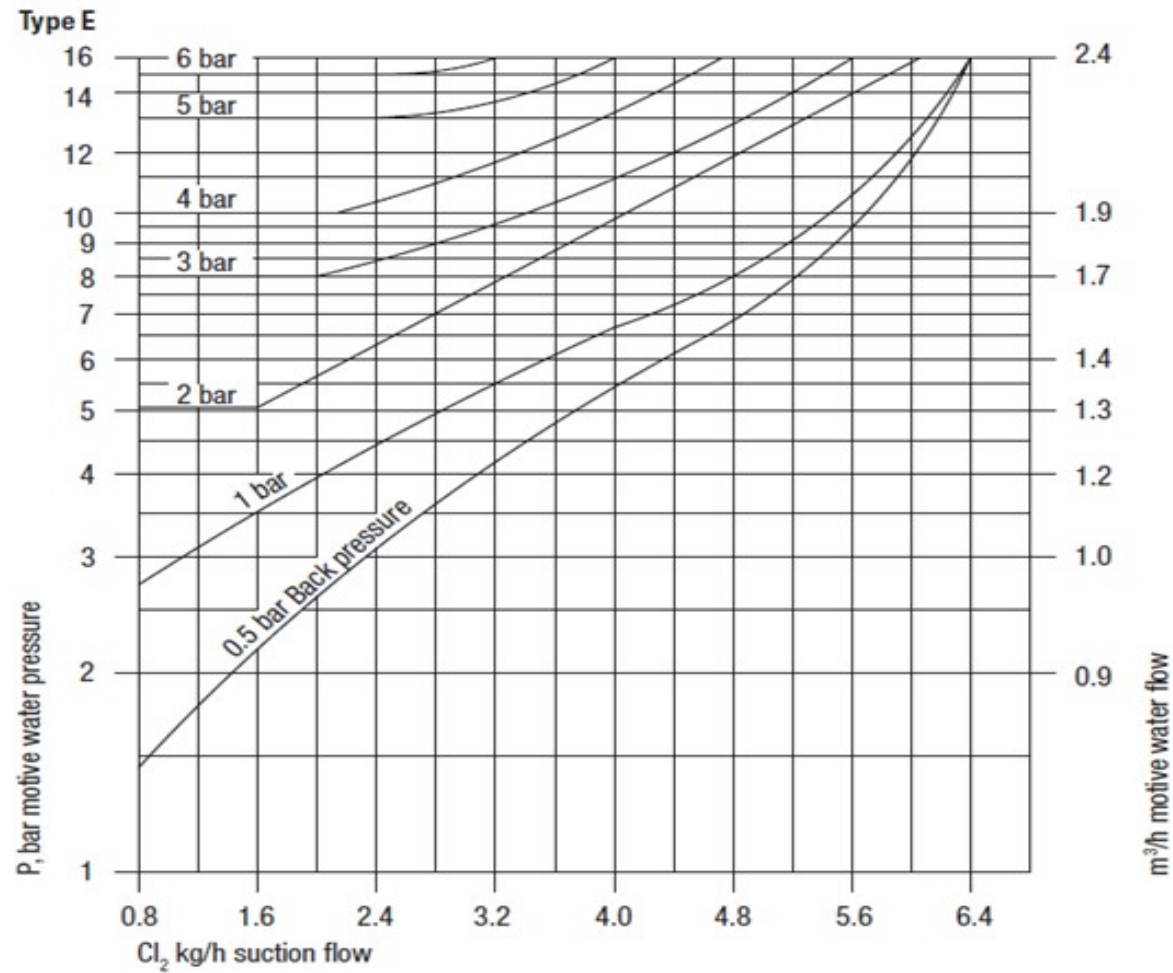




## الحاقن Ejector



- ◆ جهاز عبارة عن فنشوري (Nozzle & diffuser) على التوالي حيث يقوم Nozzle بعمل تقليل للضغط وزيادة سرعة الماء فيقوم بعمل منطقة خفض في الضغط تعمل كشفت (تفريغ Vacuum) لسحب الكلور و يقوم (Diffuser) بعمل زيادة في الضغط وتقليل سرعة الماء ولكن في هذه المرحلة محلول عبارة عن ماء محقون فيه غاز الكلور.
- ◆ تعتمد الحسابات على الضغط المطلوب لعمل عملية الحقن كذلك الضغط العكسي أي الضغط الناشئ من مقاومة الماء للسريان داخل المواسير و طول الخط وارتفاع نقطة الحقن.
- ◆ يقوم منحني الحاقن بإظهار القيم التي تم عندها تجربة الحاقن و الضغط المطلوب للتغلب على المفاقيد بعد الحاقن وايضا الحصول على الكمية المطلوبة من الكلور



منحني الحاقن  
Ejector  
curve

## خطوط الحقن

- ◆ تقوم خطوط الحقن بنقل الكلور من عنبر الكلور الى نقاط الحقن المطلوبة مثل المروقات والمرشحات والخزانات.
- ◆ يجب وضع الكثير من الاعتبارات عند اختيار قطر ونوع ماسورة الحقن كذلك البعد عن الحاقن والضغط العكسي وارتفاع نقطة الحاقن.

## تحليل نسبة الكلور في الماء

◆ توجد عدة طرق لقياس مستوى الكلور في الماء اهمها:-

1. الطريقة الكيميائية

2. الطريقة الكهربائية عن طريق (chlorine Analyzer) حيث يحتوي الجهاز على كاثود وآنود من معدنين مختلفين وعند إمرار تيار كهربي يكون هناك تغيير في الجهد و يتم حساب الفرق ويتم تكبيره ةبعد المعايرة يمكن معرفة الكلور الموجود بالمياه



## نظام إعدام الكلور

- ◆ عند حدوث تسريب كلور يجب التخلص منه سريعا ويفضل تحويله الى مادة اخري غير ملوثة لان غاز الكلور ذو كثافة عالية و لا يتحرك ويكون قريب من العنبر او المكان المتسرب منه ولذلك يجب معالجة من عند مصدر التسريب
- ◆ يوجد انواع كثيرة من اجهزة الانذار الخاصة بالاحساس بالكلور سواء كهربية او ميكانيكية
- ◆ عند الاحساس بالكلور يتم تشغيل نظام إعدام الكلور (الاسكرابر- scrubber)
- ◆ يقوم الاسكرابر بتحويل غاز الكلور الى ملح حيث يمر الكلور على محلول صودا كاوية ويتفاعل لانتاج الملح

