

Holding Company
Fayoum Drinking Water
and Sanitation Company
Lab. Department



الشركة القابضة
شركة مياه الشرب
والصرف الصحي بالقاهرة
قطاع المعامل

تنقية مياه الشرب ومعالجة مياه الصرف الصحي بالقاهرة

إعداد:

د/ خالد عرفه صديق
مدير الإدارة العامة للصرف الصناعي

٢٠٢١ م



إهداء



أهدي هذا الكتاب إليك اليوم الأحد الموافق
٢٠٢١/٩/١٩ وهو يوم زواجنا كل سنة وأنت طيب
لم أتمكن من إهداه لك، ولكن أهديه الآن إلى روحك
الجميلة التي معي في كل مكان.

إلى من أهدى لي قلب لا ينسى وحياة قصيرة
ملئية بالذكريات التي كنا فيها نتنفس الصعداء معا.

إلى من أخذ روحي معه وأصبحت بدونه جسد بلا روح وأصبحت حزينة
ومكسورة أجاهد في الدنيا حتى يحين اللقاء ولا نقول الا ما يرضى الله إنا لله وإنا إليه
راجعون، لله الأمر من قبل ومن بعد.

مابكيت يوما ردًا على القضاء إنما البكاء يا الله شوقًا وفقدانًا لقطعه من
قلبي، وحنيني له فاق حدود السماء.

أهدي إليك ماعلمته لي وعلمت غيري فكنت خير أستاذ لي ولمن تعلم
منك.

زوجتك وحبيبتك

أسماء

شكر وتقدير

أحمد الله تعالى حمداً كثيراً طيباً مباركاً فيه ملئ السموات والأرض على ما أكرمني من اتمام جميع هذا المرجع تخليداً لذكرى روح الدكتور / **خالد عرفه صديق**، لما قدمه من جهد مبذول وآداء متميز وإزدهار ورقى للشركة وأسأل الله العلي القدير ان يجازيه خير الجزاء وان يكتبه في موازين حسناته.

اتوجه بجزيل الشكر وعظيم الامتنان إلى سيادة اللواء أ.ح.م/ **هشام محمد درة**، رئيس مجلس الادارة والعضو المنتدب لدعمه الكبير وتفضله باعتماد هذا المرجع.

كما اتوجه بالشكر للدكتور / **محمود الغندقي**، مدير عام إدارة التدريب وكل العاملين لما بذلوه من جهد ودعم وتوجيه وإرشاد.

كما اتوجه بالشكر إلى قطاع المعامل والسادة الزملاء لدعمهم المستمر.

اللهم ارحم عبدك وفقيدي الدكتور / **خالد عرفه صديق**، واجعل هذا المرجع علماً ينتفع به ويرفعه لأعلى درجات الجنة.

د. أسماء نادى زكى

المحتوى

١-تكنولوجيا تنقية المياه

٢-محطة العزب القديمة لتنقية مياه الشرب

٣-تحلية مياه الشرب

٤-محطة سيدنا الخضر

٥-سلامة ومأمونية المياه

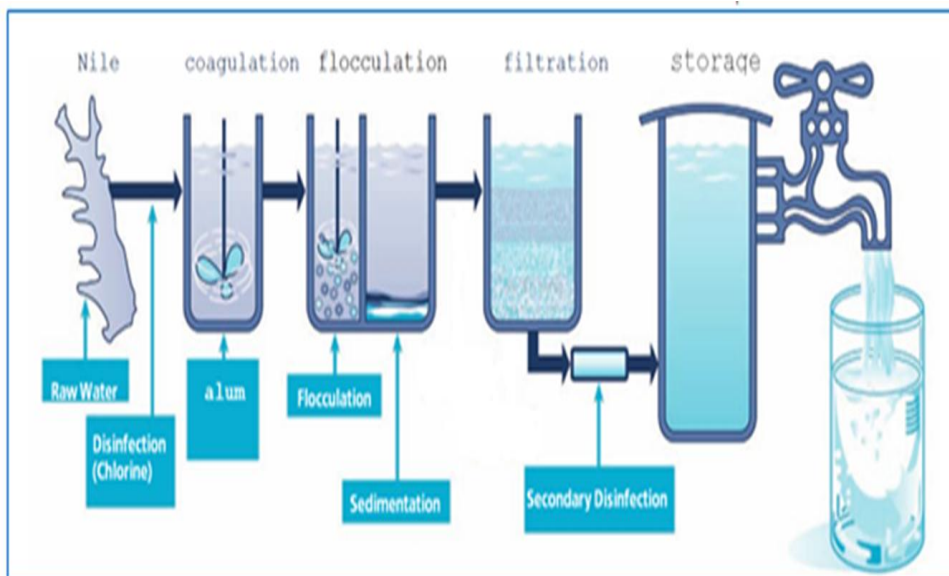
٦-الخزانات الأرضية

٧-الصرف الصناعي

تكنولوجيا تنقية المياه

مقدمه :

تنقية المياه



١ - التنقية الذاتية للمياه الجارية:-

عوامل التنقية الذاتية:-

أولا : العوامل الطبيعية وتشمل ...

١- عوامل الترسيب

٢- عوامل التخفيف

٣- عوامل الضوء

٤- عوامل التهوية

ثانيا : العوامل الكيماوية وتشمل :-

١- عوامل أكسدة

٢- عوامل اختزال

٣- عوامل تجميع

ثالثا : العوامل الحيوية وتشمل :-

١- البكتيريا

٢- الطحالب الخضراء

٣- الحيوانات وحيدة الخلية [البروتوزوا]

٤- الاسفنجيات والقشريات

٥- النباتات المائية الكبيرة

٦- الحيوانات المائية الكبيرة

أنواع محطات التنقية من حيث تقنية التنقية:

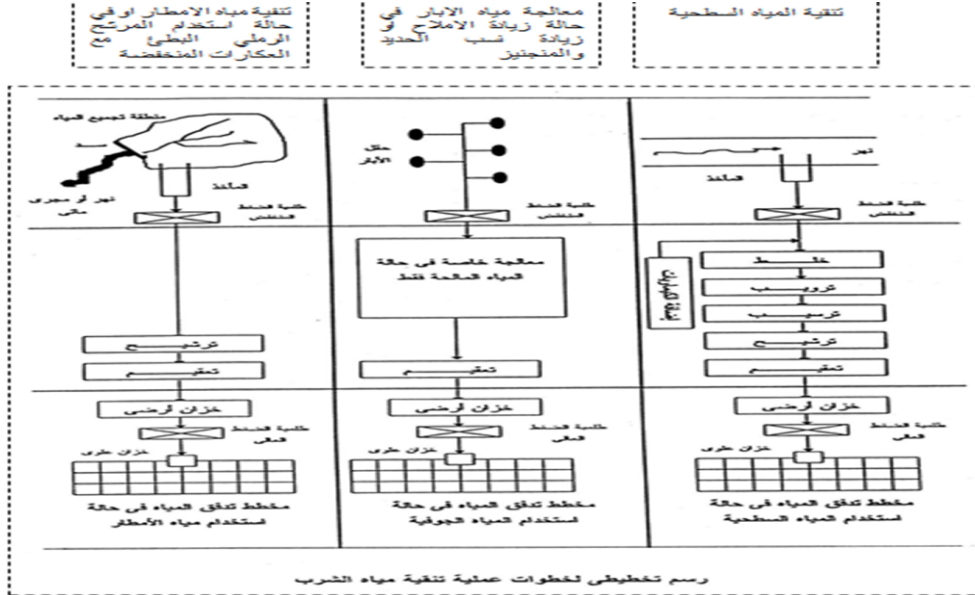
١- تنقية مياه الأمطار .

٢- تنقية المياه الجوفية.

٣- تنقية المياه السطحية .

٤- تحلية مياه البحر .

تنقية مياه الشرب ومعالجة مياه الصرف الصحي بالفيوم



أنواع محطات تنقية مياه الشرب السطحية من حيث الانتاجية:

الطاقة التصميمية < 17000 م³/يوم وهي محطات انتاج كبيرة.

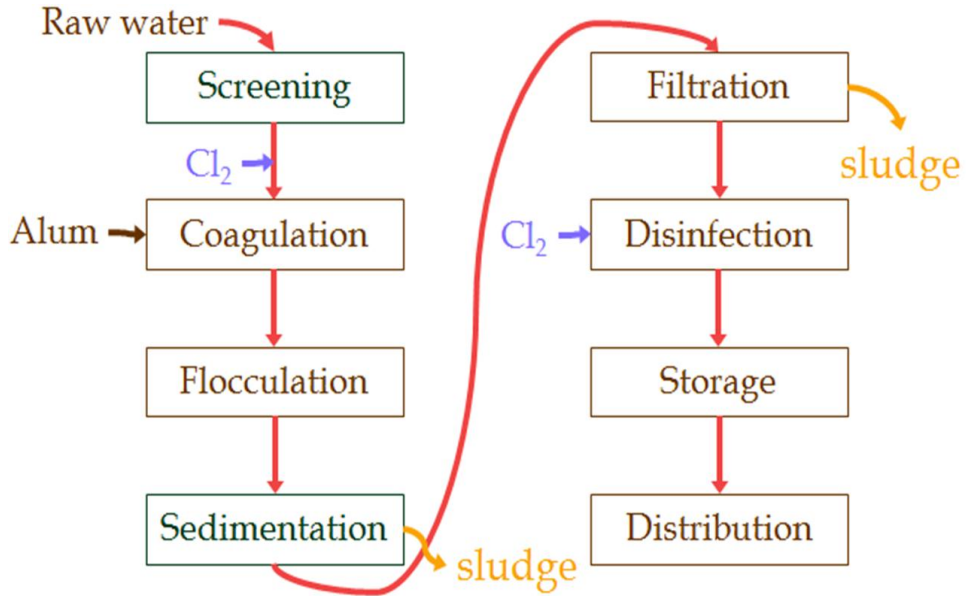
الطاقة التصميمية > 17000 م³/يوم وهي محطات انتاج صغيرة.

تنقية المياه السطحية

تتم أعمال التنقية لتحقيق الآتي :

- ١- إزالة الكائنات الحية الدقيقة والقضاء عليها، وخاصة البكتريا الممرضة
- ٢- تحسين الصفات الطبيعية للماء، وذلك بإزالة اللون والعاكس والرائحة وجعلها مستساغة الطعم ، مقبولة الرائحة.
- ٣- إزالة بعض المركبات الكيماوية، والتي قد تتعارض مع بعض الاستخدامات الخاصة.

خطوات تنقية المياه السطحية :



مكونات المحطة:

- المأخذ وظلمبات المياه العكرة
- المروقات
- المرشحات
- خزان المياه المرشحة ونقطة حقن الكلور النهائى
- عنبر ظلمبات المرشحة والغسيل ونوافخ الهواء
- عنبر تح الشبة
- عنبر الكلور
- المهمات المساعدة (المولدات - المحولات - معمل التحاليل)

المأخذ : Intake

هو الأعمال الإنشائية التي تقام على المصدر المائي ، بغرض سحب المياه العكرة (الخام) سواء كانت الأنهار أو الترعر أو البحيرات ، لسحب الماء بطريقة سليمة وبالكميات المناسبة للاحتياجات.

ومن ثم تمر المياه من خلال المصافي إلى سحارة المأخذ حتى بيار محطة طلبات الرفع لضخها إلى عملية التنقية من خلال طلبات الضغط المنخفض.

عوامل إختيار المأخذ:-

- طبيعة مصدر المياه الخام
- التغير في منسوب المياه في النهر أو البحيرة وتصرفاتها على مدار العام .
- كمية المياه المطلوبة من المصدر لعملية التنقية .

احتياجات الملاحه

- تأثير التيارات والفيضانات على مبنى المأخذ . وبُعدّه عن أماكن الترسيب والنحر لضمان سلامة المنشآت .
- بُعد المأخذ عن مصادر التلوث المحتملة

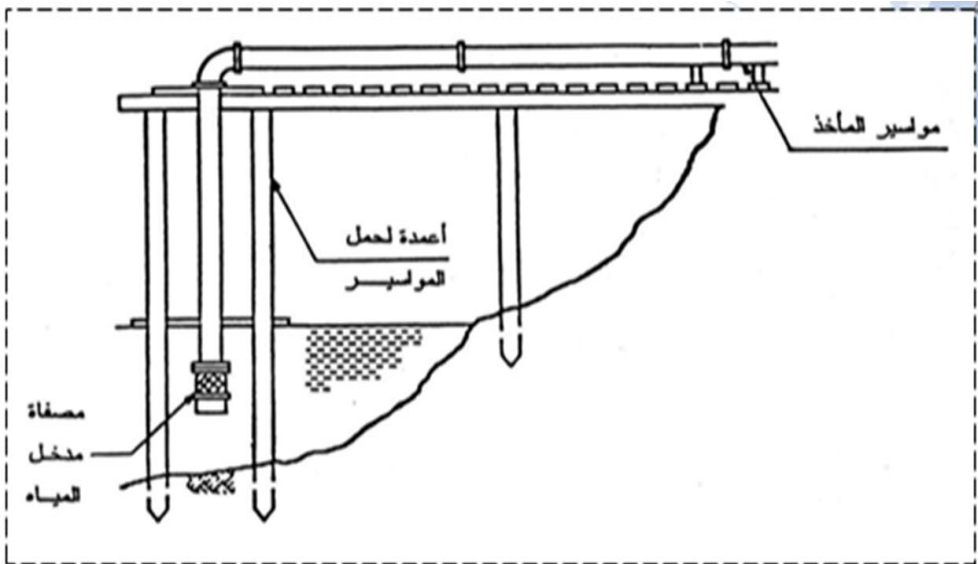
شروط المأخذ :

- أن يكون سعته كافية لإمداد المدينة بالمياه اللازمة لمدة طويلة مستقبلية .
- أن يكون موقع المأخذ فوق التيار (upstream) بالنسبة للمدينة أو أي مصدر تلوث.

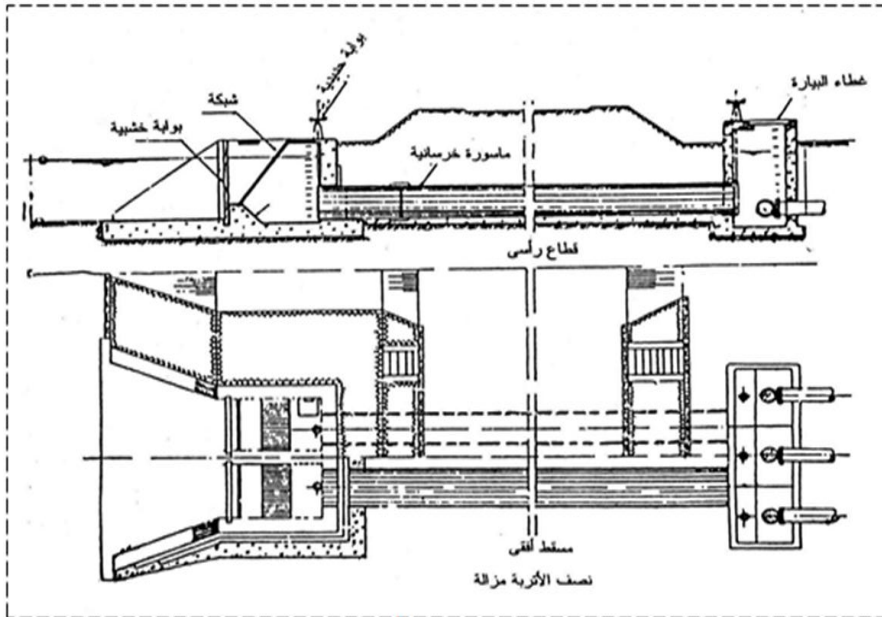
- مراجعة مناسب المياه بالمجرى على مدار عدة سنوات ، والتأكد من مناسبتها . ومراجعة أقصى تغير بين أعلى وأقل منسوب .
- استقامة المجرى المائي في موقع المآخذ المقترح لتلافي مشاكل الترسيب والنحر والتي تنشأ عن وجود منحنيات في المجرى .
- أن يكون موقع المآخذ بعيد عن المدينة مسافة تسمح بإمداد المدينة في المستقبل .
- تزويد المآخذ بشبكة من القضبان الحديدية التي يسهل الوصول إليها لتنظيفها ، وذلك لمنع دخول المواد الطافية إلى ماسورة المآخذ .

أنواع المآخذ :

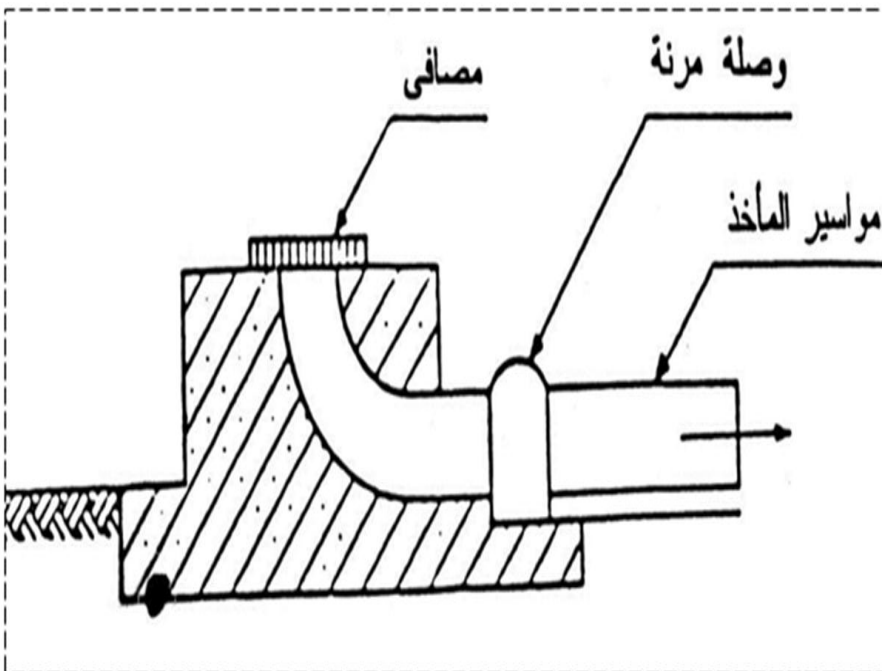
مآخذ الماسورة : INTAKE PIPE



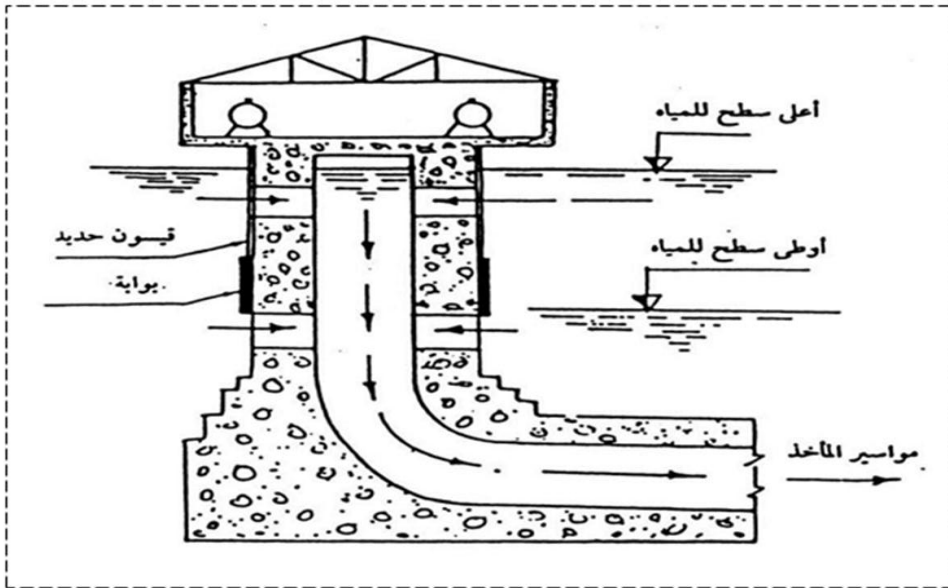
مأخذ شاطيء :SHORE INTAKE



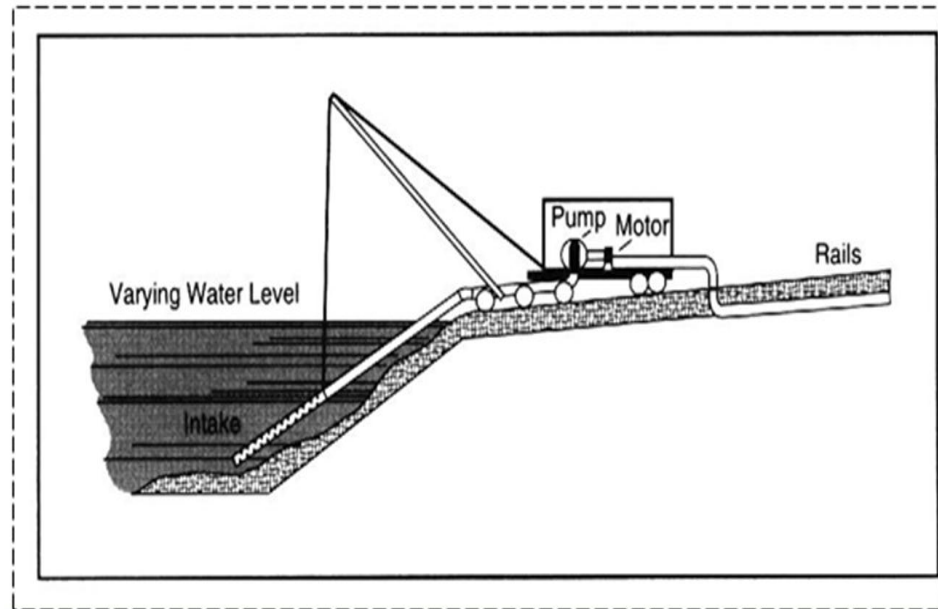
مأخذ عميق



مأخذ برج



مأخذ مؤقت



المصافي Screening:

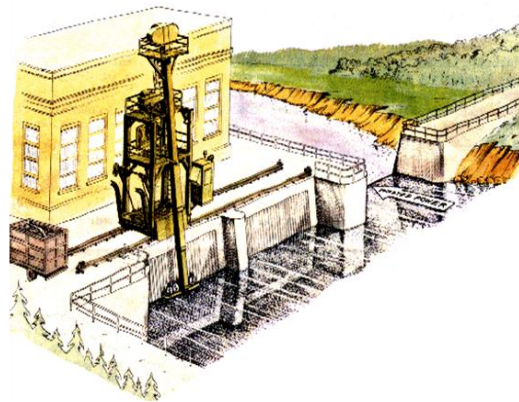
الغرض من المصافي في الأساس هو حجز الأشياء الكبيرة كالأغصان والنباتات والأسماك والأجسام الطافية الأخرى التي يمكن أن تسد أو تتلف أو تعطل معدات المحطة، وهناك أنواع منها قد تستخدم أيضا في حجز العوالق والكائنات الصغيرة .

انواع المصافي:-

(أ) المصافي ذات القضبان (Bar screens)

(ب) المصافي ذات الشبك (Mesh screens)

(ج) المصافي الدقيقة (Micro strainers)

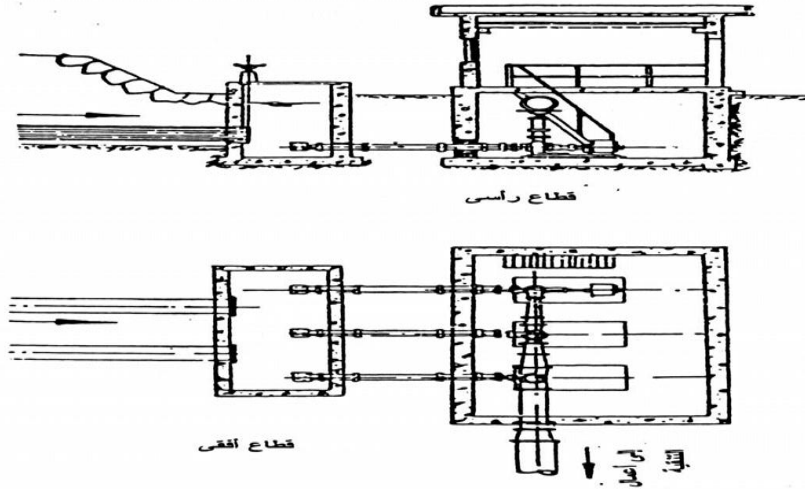


سحارة المأخذ:-

وهي الماسورة الواصلة من مبنى المأخذ على مصدر المياه حتى بئارة طلمبات الضغط المنخفض، وهي قد تكون من الصغر لتصبح ماسورة من الزهر المرن أو الصلب وقد تكون من الكبر لتصبح نفقا من الخرسانة المسلحة.

بيارة ظلمبات الضغط المنخفض:

هي البيارة التي تصب فيها المياه الخام الواردة من المأخذ ، لتسحب بواسطة الظلمبات لرفعها إلى وحدات التنقية .



مواسير سحب الظلمبات:

هي المواسير التي تقوم بنقل المياه الخام من بيارة المياه العكرة (بيارة ظلمبات الضغط المنخفض) الي مراحل التنقية المختلفة.

ظلمبات الضغط المنخفض:

هي الوحدات المستخدمة لرفع المياه الخام من بيارة العكرة إلى بداية مراحل عملية التنقية.

ويراعى في اختيار هذه الوحدات ما يلي:

- أن يكون عدد الوحدات كافياً لظروف التشغيل القصوى، بالإضافة إلى وجود وحدات احتياطية يتراوح عددها من ٢٥ - ٥٠ %.

- أن يكون الضغط الكلي للطلمبات كافياً لرفع المياه من البئارة إلى وحدات التنقية في حالة أقل منسوب للمياه عند موقع المأخذ.
- يراعى أن يكون أقل منسوب للمياه في البئارة فوق منسوب مدخل مواسير السحب بمسافة لا تقل عن ثلاثة أمثال قطر الماسورة.

طلمبات الضغط المنخفض:

هي الوحدات المستخدمة لرفع المياه الخام من بئارة العكرة إلى بداية مراحل عملية التنقية .

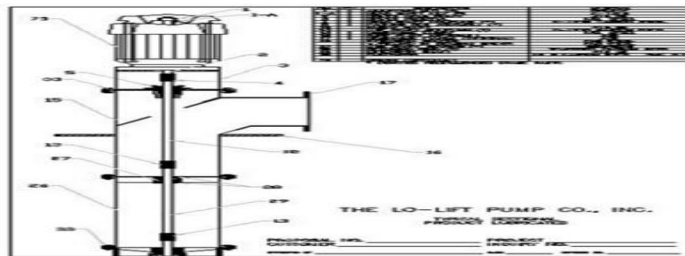
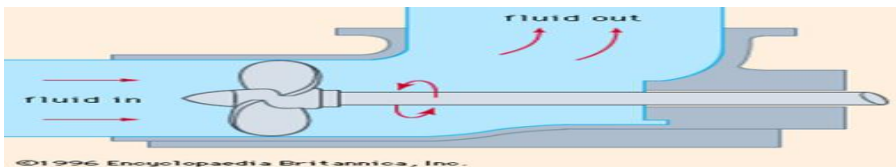
انواع طلمبات الضغط المنخفض:

تستعمل لمحطات الرفع المنخفض طلمبات تتميز بأنها ذات تصرف عالى وسرعة نسبية عالية وضغط منخفض .

وفى الغالب تكون أما :

- طلمبات محورية (Axial flow pumps)

- طلمبات مختلطة (Mixed flow pumps)



التطهير

disinfection

الحاجة اليه:

عادة ما تكون مصادر المياه ملوثة بالامراض والتي يحملها الانسان او

المتولدة منها.

ولذلك

DISINFACTION

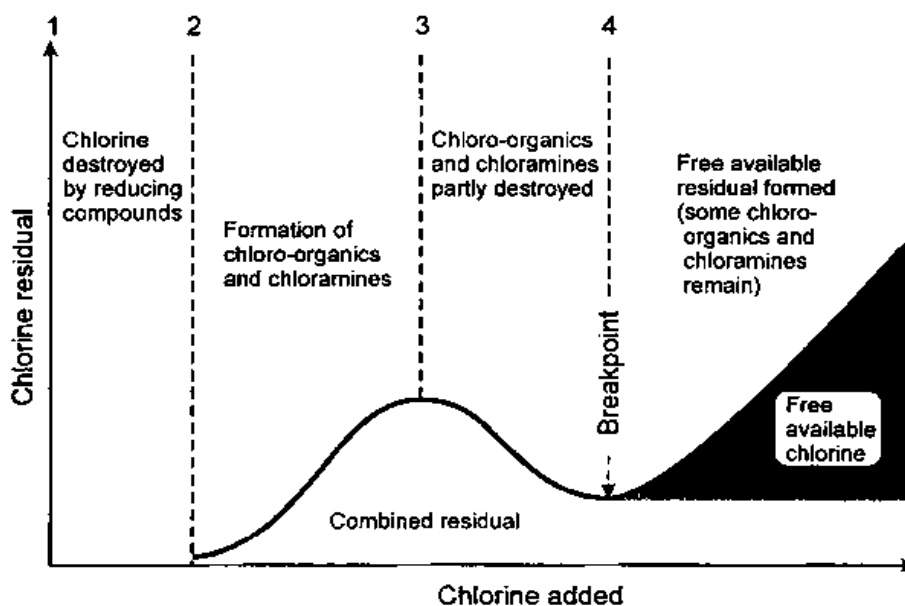
CHLORINE DISINFACTION

Physical and chemical properties of chlorine gas.

Molecular Formula	Cl ₂
Molecular weight	70.906
Physical form	(25°C) gas
Boiling point	-34.05°C
Melting point	-101°C
Density, as liquid	(20°C) 1.4085 g/mL
Density, as liquid	(-35°C) 1.5649 g/mL
Specific gravity	2.482 (0°C)
Color	greenish - yellow

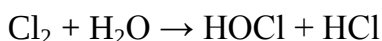
Oxidation States and Disinfection effect of Chlorine in Water

Oxidation state	Name	Formula
-1	chlorides	Cl^-
0	chlorine	Cl_2
+1	hypochlorites	ClO^-
+3	chlorites	ClO_2^-
+5	chlorates	ClO_3^-
+7	perchlorates	ClO_4^-



Formation of chlorine compounds with increasing addition of chlorine. A free available residual should be produced for effective disinfection during distribution.

When chlorine is added to water, hypochlorous acid (HOCl) and hydrochloric acid (HCl):



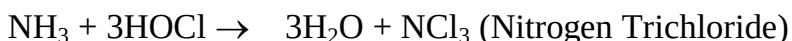
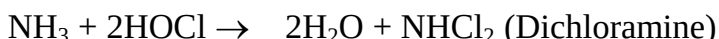
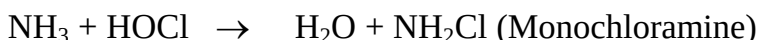
Depending on the pH, HOCl partly dissociates to hydrogen (H+) and hypochlorite ions (ClO-):

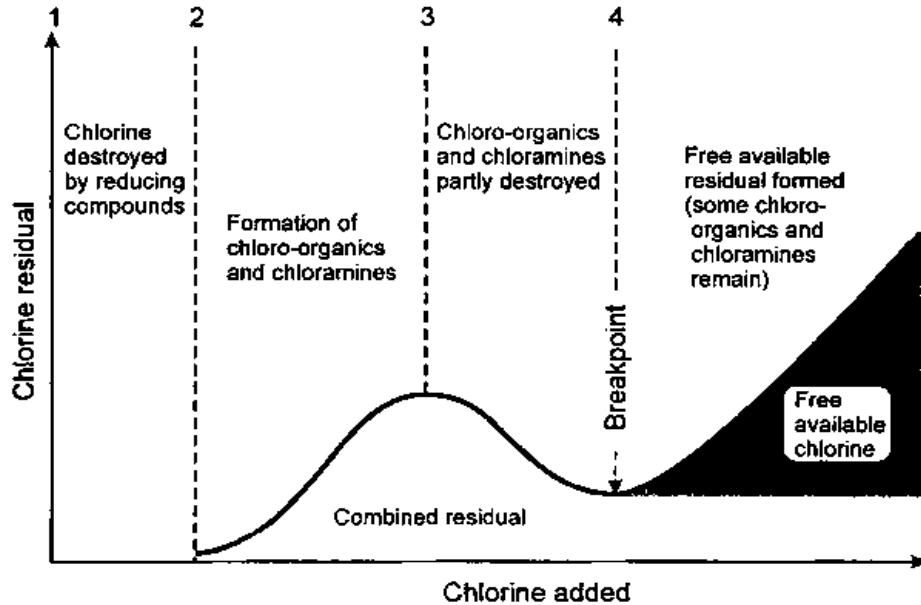


The reactions are reversible and pH dependent:

- Between pH 3.5 and 5.5, HOCl is the predominant species.
- Between about pH 5.5 and 9.5, both HOCl and OCl⁻ species exist in various proportions.
- above pH 8, OCl⁻ predominates.

The possible reactions between HOCl and ammonia are as follows:





Formation of chlorine compounds with increasing addition of chlorine. A free available residual should be produced for effective disinfection during distribution.

Combined Chlorine Residual:

That portion of the total residual chlorine remaining in the chlorinated water at the end of a specified contact period, which will react chemically and biologically as chloramines or organic chlorine.

Chlorine Residual:

Available chlorine remaining after the reaction interval and still available to combat the more resistant organisms and to safeguard against any later contamination.

Free Available Chlorine:

That portion of the total residual chlorine remaining in the chlorinated water at the end of a specified contact period, which will react chemically and biologically as hypochlorous or hypochlorite ion.

Points of Chlorine Application

The points of application of chlorine must be selected carefully, considering the different reactions that may occur at different points of the water treatment process. The common application points are:

PRECHLORINATION

Perchlorinating is the application of chlorine ahead of any other treatment process. While perchlorinating may increase the formation of trihalomethanes--potentially carcinogenic substances formed through the combination of chlorine and organics in the raw water.

It provides the following benefits:

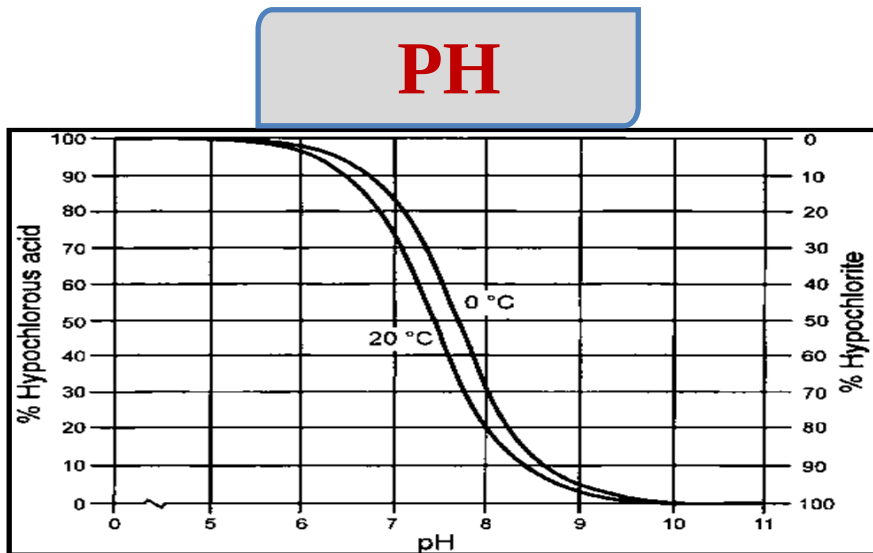
- a. Control of algae growth.
- b. Control of mud ball formation in the filters.
- c. Improved coagulation.
- d. Reduction of tastes and odors.

POSTCHLORINATION

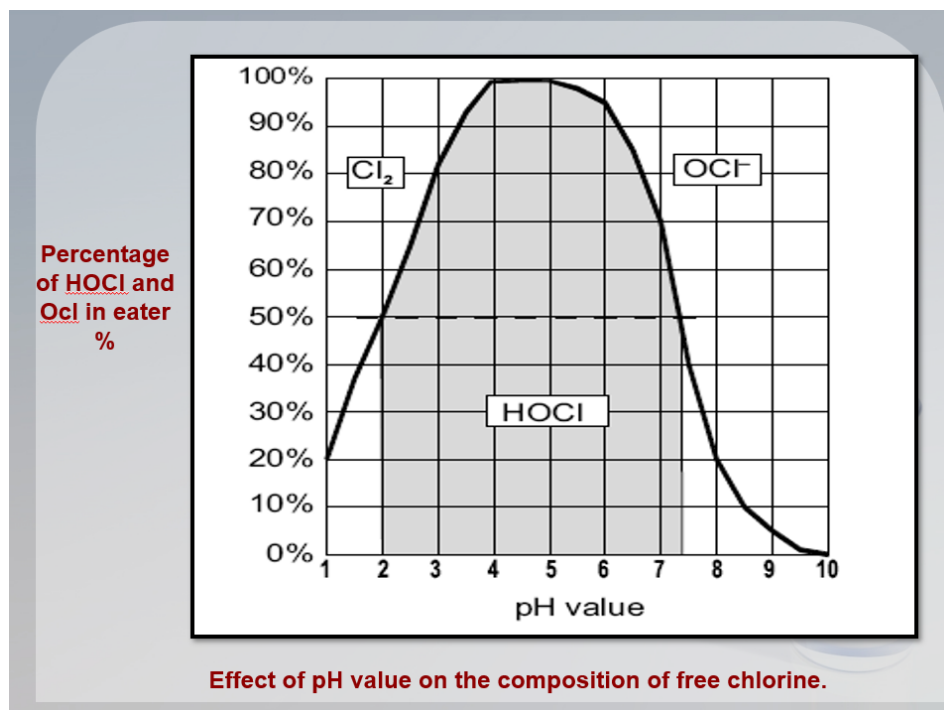
Post chlorination is the application of chlorine after treatment and before it enters the distribution system. This is the primary point of disinfection and is normally the last application of any disinfectant. It is also the only point where chlorine is added in a water system where it has no other purpose except to disinfect.

TANKS AND RESERVOIRS

Usually, tanks and reservoirs are not chlorinated continuously, but they must be disinfected after any maintenance has been done on the inside of the tank. A chlorine concentration of 50 ppm is required in the water used for this “super-chlorination.” This chlorine must then be flushed out before the tank can be put back into service.



Effect of pH and temperature on the formation of hypochlorous acid for disinfection



Disinfection mechanism by chlorine

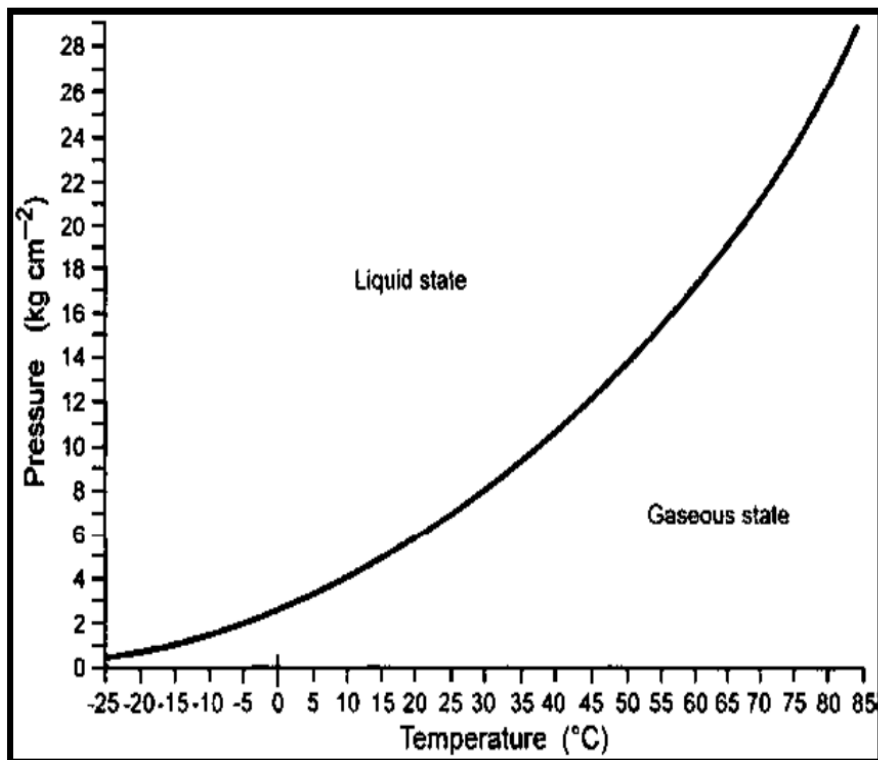
Enzymes in bacteria and other cells. When enzymes come in contact with chlorine, one or more of the hydrogen atoms in the molecule are replaced by chlorine. This causes the entire molecule to change shape or fall apart. When enzymes do not function properly, a cell or bacterium will die.

Effectiveness of chlorine against protozoa

Protozoa cysts such as Entamoeba histolytic and Giardia lamblia are highly resistant to chlorine disinfection and may require long contact times.

Chlorination Treatment	Typical Dosage Rates ppm
Algae	3-5
Bacteria	3-5
B.O.D. Reduction	10
Color (removal)	Dosage depends upon type and extent of color removal desired. May vary from 1 to 500 PPM dosage rate.

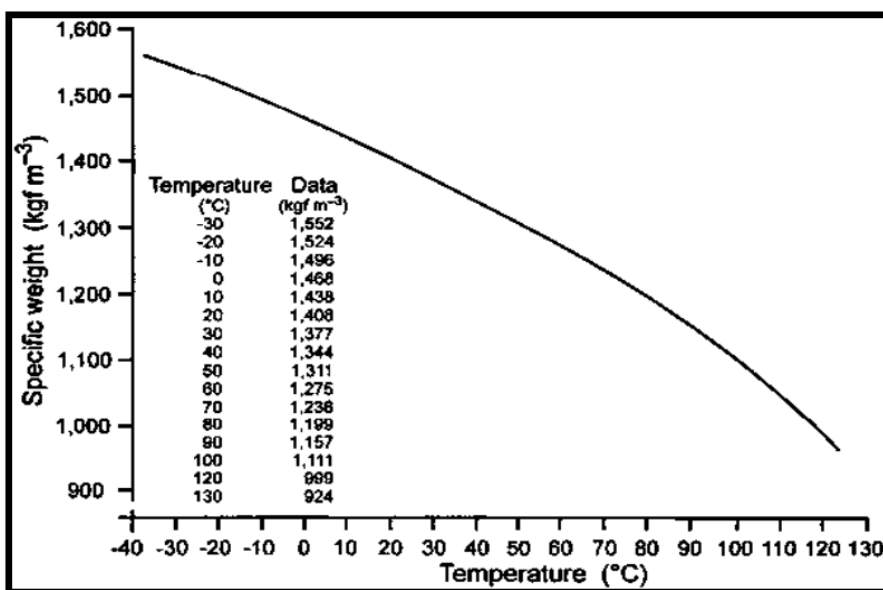
Chlorination Treatment	Typical Dosage Rates ppm
Iron Bacteria bacteria	1-10 varying with amount of to control.
Iron Precipitation	0.64 times Fe content.
Manganese Precipitation	1.3 times Mn content.
Odor	1-3



The Effects of Temperature on Chlorine Disinfection

The bactericidal power of both free chlorine and chloramines decreases with falling temperature.

In a situation where the effects of lowered temperature and high pH value are combined, the reduction in the efficiency of free chlorine and chloramines is very marked.



The relationship between specific weight and temperature for liquid chlorine

Environmental effects of chlorine

Chlorine dissolves when mixed with water. It can also escape from water and enter air under certain conditions.

Most direct releases of chlorine to the environment are to air and to surface water.

Effects of chlorine on human health depend on

- Breathing small amounts of chlorine for short periods of time harmfully affects the human respiratory system.
- Effects differ from coughing and chest pain to water retention in the lungs.
- Chlorine irritates the skin, the eyes, and the respiration system.
- These effects are not likely to occur at levels of chlorine that are normally found in the environment.

Advantages and Disadvantages of Chlorine Use

Advantages:

- Oxidizes soluble iron, manganese, and sulfides.
- Improves color removal.
- Improves taste and odor removal.
- May enhance coagulation and filtration of particulate contaminants.
- Is the easiest and least expensive disinfection method, wide use of system size.

Disadvantages:

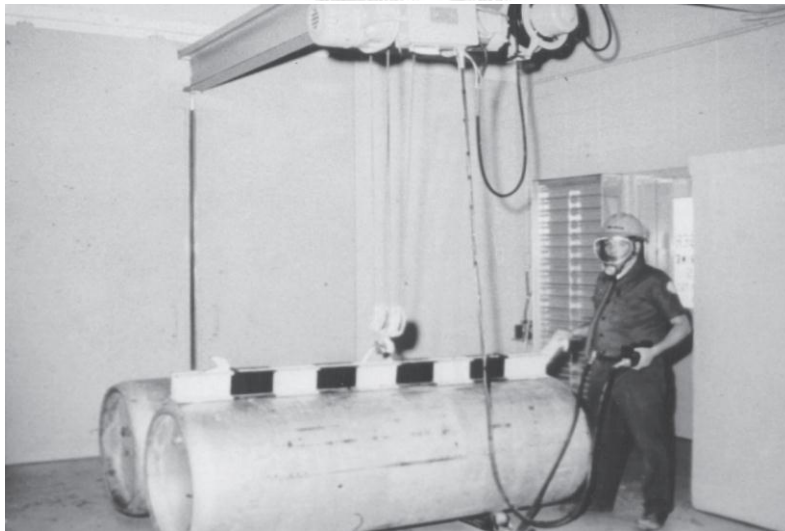
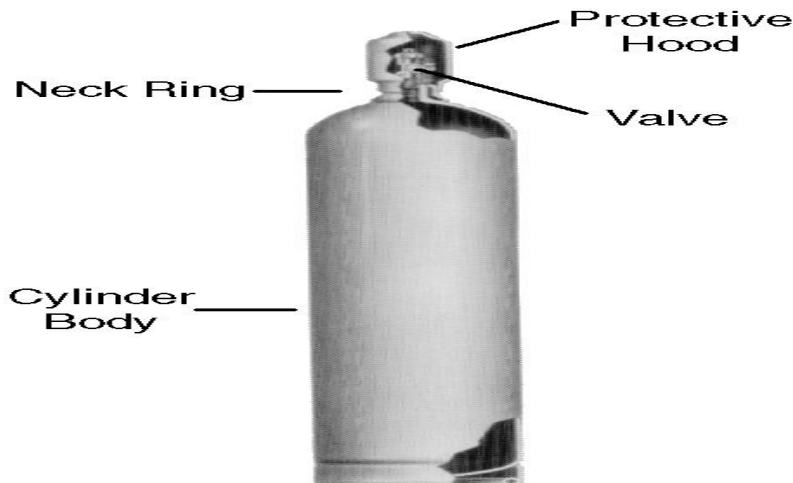
- May cause a drop in coagulation/filtration of dissolved organic substances Forms halogen-substituted byproducts.
- Finished water could have taste and odor problems, depending on the water quality and dosage.
- Chlorine gas is a hazardous corrosive gas.
- Higher concentrations of hypochlorite solutions are unstable and will produce chlorate as a byproduct.
- Is less effective at high ph.

The following are safety procedures that should be observed when moving cylinders:

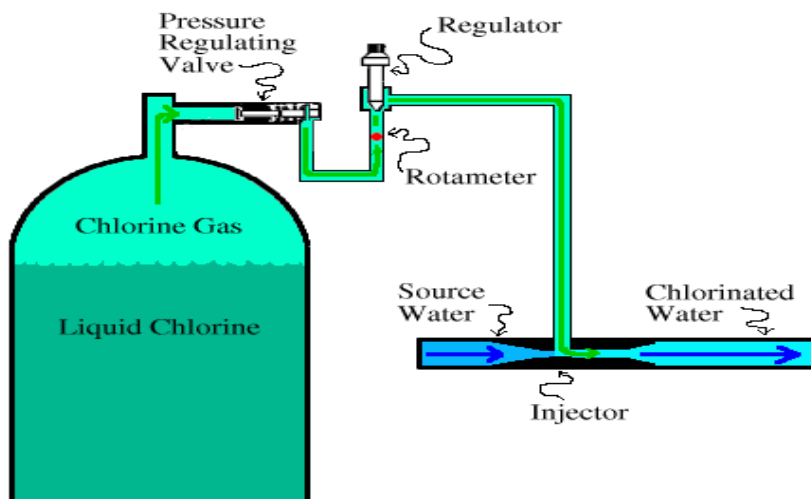
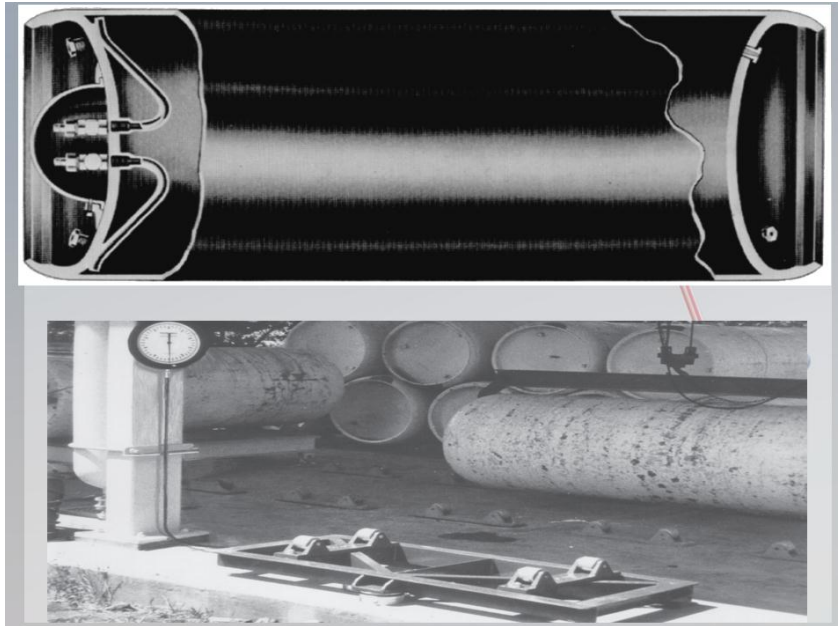
- 1- Always replace the protective cap when moving a cylinder.
- 2- Move cylinders with a properly balanced hand truck that has supports that fasten.

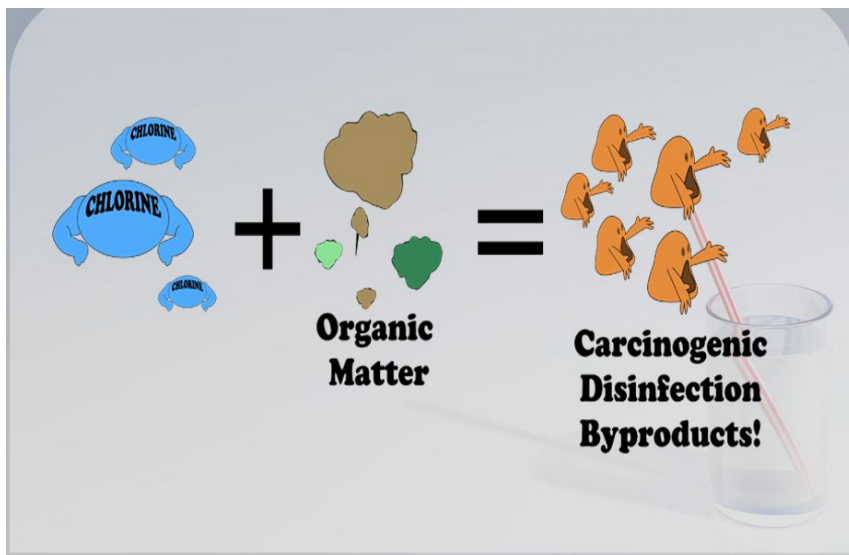


- 3- The 100- and 150-pound cylinders can be rolled in a vertical position. Avoid lifting these cylinders except with approved equipment.
- 4- Use a lifting clamp, cradle or carrier. Never lift with homemade chain devices, rope slings, or magnetic hoists and never lift the cylinder by its protective cap.
- 5- Keep cylinders away from direct heat and direct sunlight, especially in warm climates.



- 6- Transport and store 100- and 150-pound cylinders in a vertical position.
- 7- Store empty cylinders separately from full cylinders, and label them clearly with information as to whether they are full or empty.
- 8- 1000 kg cylinders store horizontal position.

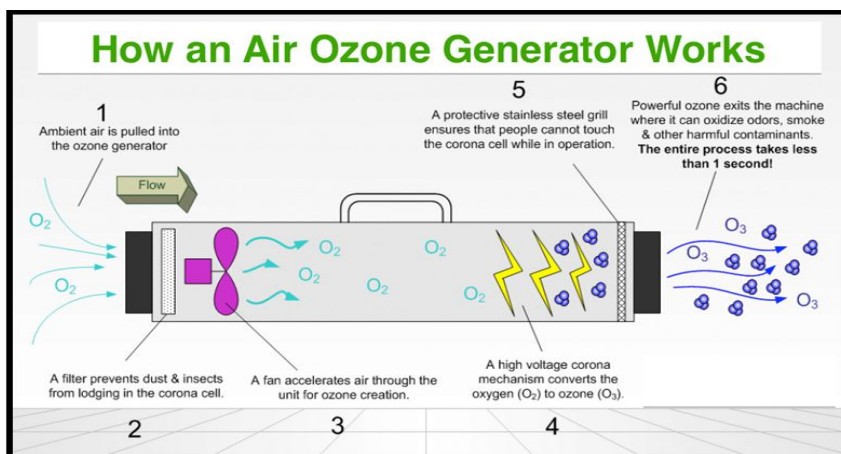




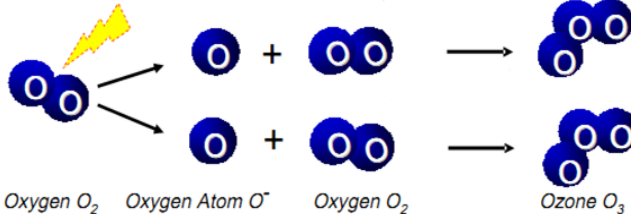
Ozone

What is ozone?

- Ozone is a molecule made of three oxygen atoms that occurs naturally in the earth and that can also be manmade.
- In the upper atmosphere, it helps protect the earth's surface from the harmful ultraviolet rays of the sun.
- When ozone decomposes, it does so rapidly to form oxygen.



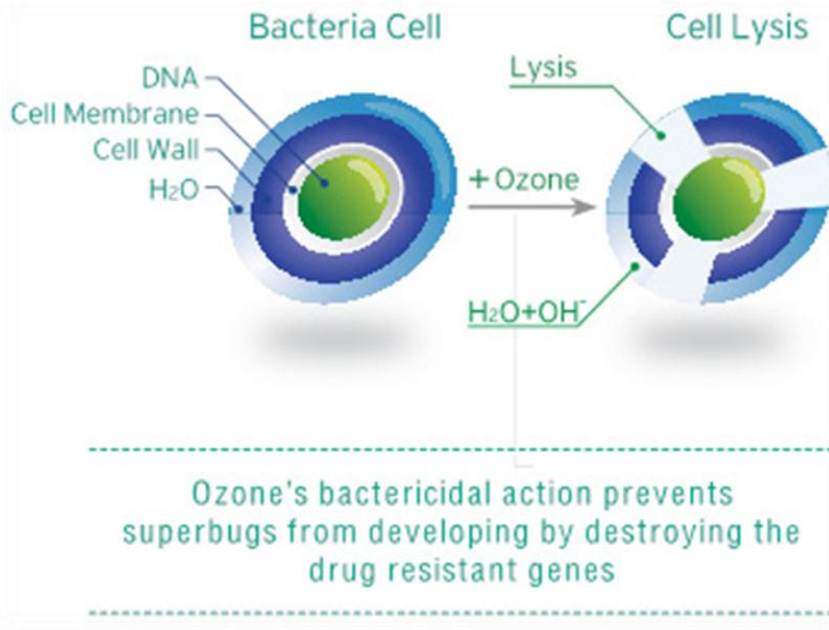
Ozone Generation



Oxygen O₂
An Electrical Discharge (Spark) Splits an Oxygen Molecule into two Atoms
Also Called Corona Discharge

Oxygen Atom O[•]
The Unstable Oxygen Atom Combines with Other Oxygen Molecule

Ozone O₃
This Combination Forms Ozone



What are some of the uses of ozone?

- Ozone is used as a disinfectant for killing micro-organisms in the air and water treatment use ozone to keep the water free of algae and harmful bacteria.
- Ozone is also used for industrial and manufacturing purposes.

Is ozone better than chlorine to disinfect drinking water?

- Chlorinated water is still very safe to drink. But ozone is more effective than chlorine in disinfecting the water.
- Ozone disinfection produces less disinfection by-products. Ozone also removes more trace organic compounds than chlorine which will result in better tasting and smelling water.
- Ozone may make unacceptable tastes and odor of water in concentration more than 1.0 ppm still short time.
- Will customers notice a difference in ozonized water?
- Some people who drink water disinfected by ozone report that the water tastes and smells better.
- After ozone is used as the disinfection method, it quickly breaks down back into oxygen.
- Some chloramine (chlorine) will continue to be used in order to keep the water disinfected in the distribution system's pipes.

What happens if there is a problem with the ozone disinfection equipment?

- If a problem occurs with the ozone disinfection equipment, it will shut down automatically and the chlorine disinfection equipment will start in plant work with ozone and chlorine.
- But no environmental effect because ozone back into oxygen
- All ozone is removed from the water before it leaves the treatment plant.
- Ozone doesn't leave any taste or odor in the water in the optimum dose.

UV

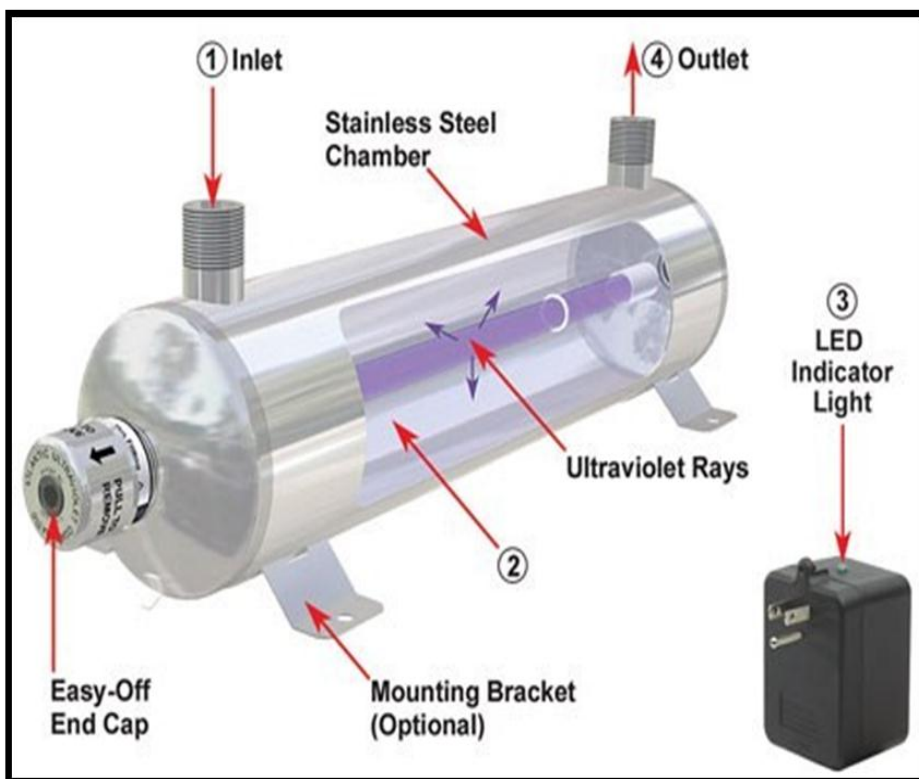
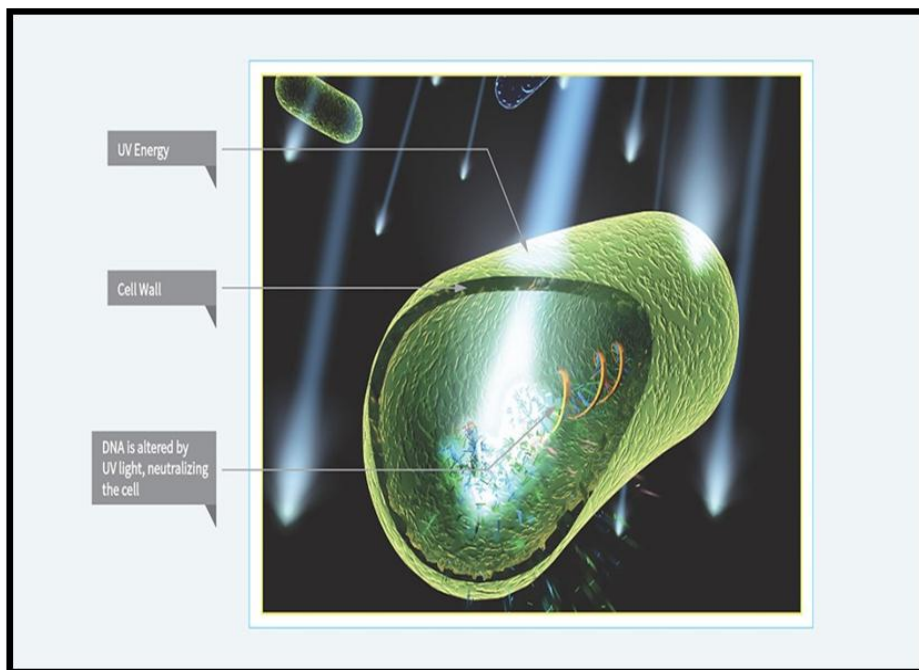
Two types of UV systems are available

1- Low pressure.

- Low pressure systems produce a narrow band of radiation at 253, 7 nm.
- Which is close to the ideal wavelength for inactivation of micro-organisms.
- But these systems emit only around 40% of the power input.

2- medium pressure.

- Mercury vapor lamps. Medium pressure systems emit a much wider band of UV light.
- But at a much higher power output.
- So it may cause a harmful effect for human body specially on skin and eyes when body to direct UV.





- The effectiveness of UV disinfection is however very dependent on the depth of the water, turbidity and the bacterial concentrations.
- So large variations in the water quality, especially in turbidity, can be make problems when using UV disinfection.

One of the disadvantages of UV:

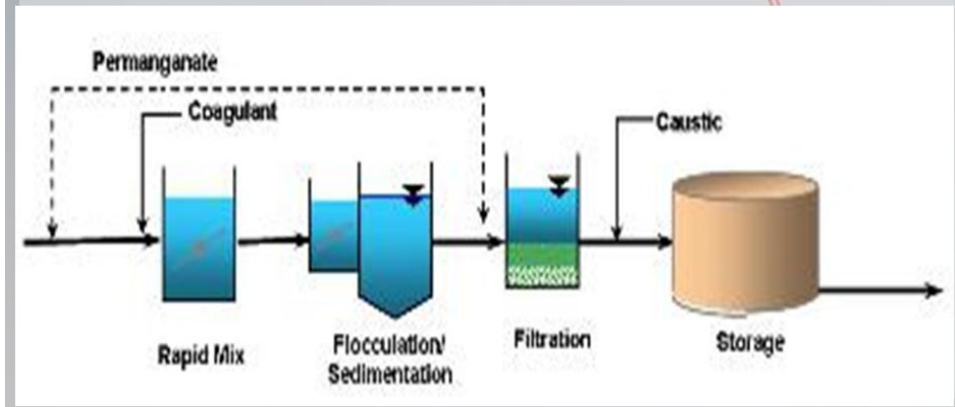
- Is that although there is no technical limitation on the size of a UV plant more units being added in for larger plants expect power output of band.
- The costs tend to become high-priced at larger facilities because of the high operating costs.

Iodine

- Iodine have disinfection properties especially in acidic condition.
- But not use in wide rang in water treatment because it very expensive nearly ten time more than chlorine in coast.
- Also have bad effect in people have sensitivity to iodine.

permanganates

- High oxidant agent but have effect **only against cholera**.
- make **color unaccepted** in water.



Metals

Metal ions have disinfection properties but not used because:

- Gold & silver very expensive.
- Cupper good in algae removal but have weak effect for pathogen removal.
- Mercury is toxic.

COAGULATION FLOCCULATION AND CLARIFICATION

Coagulation:

- Chemical coagulation pretreatment is the most important factor in ensuring efficient removal of suspended particles and microbes by coagulation, flocculation and clarification and by granular media filtration. It also indirectly affects the efficiency of the disinfection process.
- Although the coagulation process itself is unlikely to cause any microbial hazard or risk to finish water.
- Defect in the coagulation process could result in a high microbial risk to drinking-water consumers.

Coagulation technique

- 1- take place by using coagulant have high electro positively to neutralized the negative charge in the raw water to form settle able flock.
- 2- Aim of coagulation to remove:
 - Organic or inorganic turbidity (colloidal matter).
 - Bacteria, viruses and pathogenic organisms, which are able to separate by coagulation processes.
 - Algae and plankton.
 - Partly taste and odor producing substance.

Zeta Potential

- Zeta potential is the electrical voltage difference between the surface of each colloid and its suspending liquid.
- The potential is caused by the surface charge, so it is a fairly direct measure of the suspension characteristics of the solution.

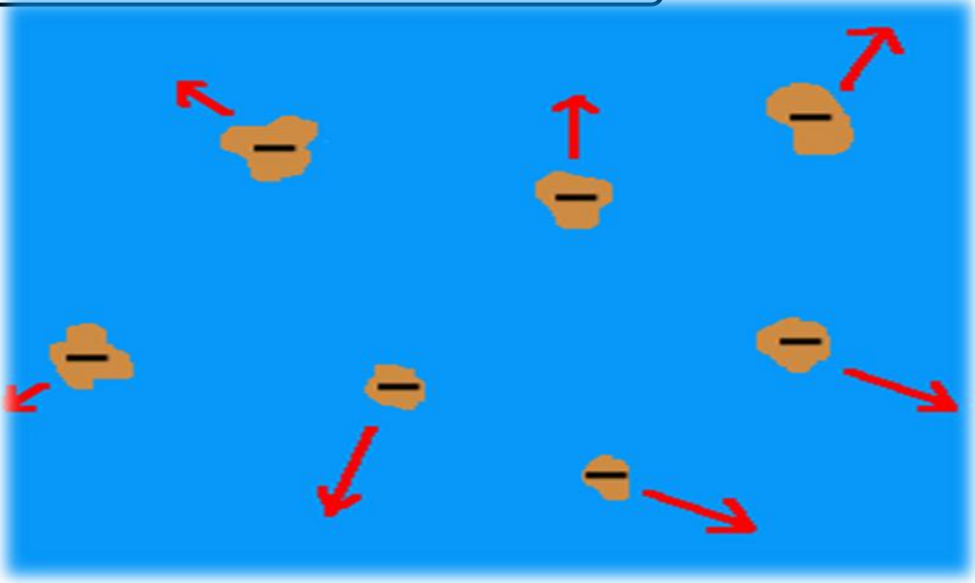
Zeta Potential Model

- The magnitude of these forces is measured by the zeta potential, which is:

$$Z = \frac{4\pi qd}{D}$$

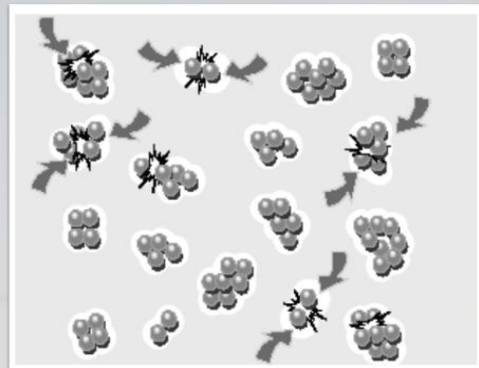
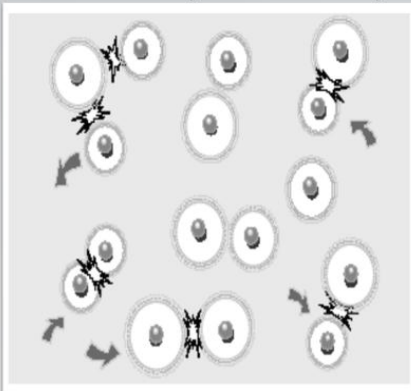
Where:

- Z is the zeta potential.
- q is the charge per unit area.
- d is the thickness of the effective charge layer.
- D is the dielectric constant of the liquid.

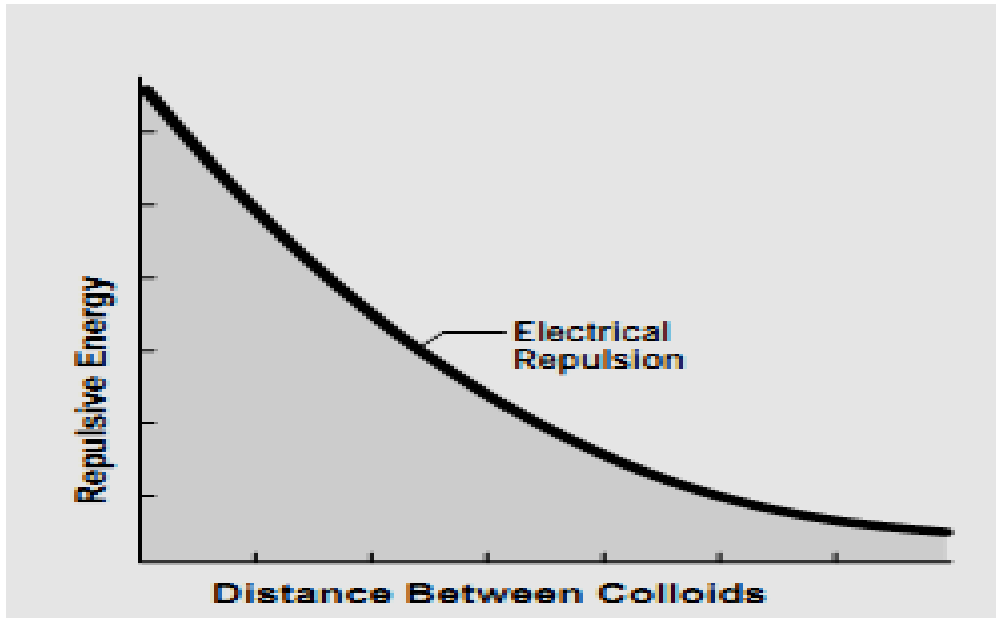


The greater the zeta potential, the greater are the repulsion forces between the colloids and, therefore, the more stable is the colloidal suspension.

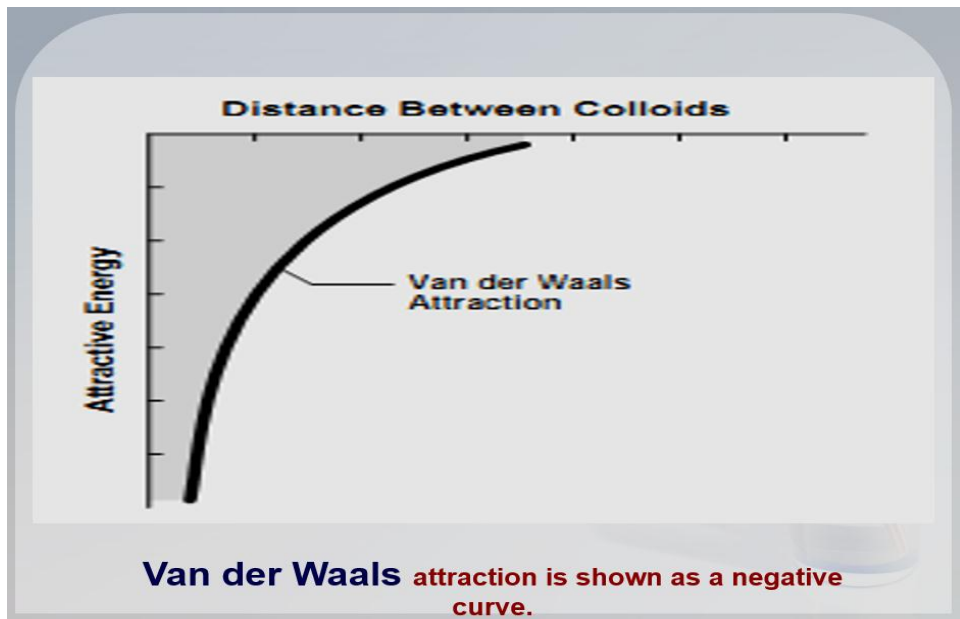
في حالة جهد التنافر عالي لا يمكن تكوين ندف

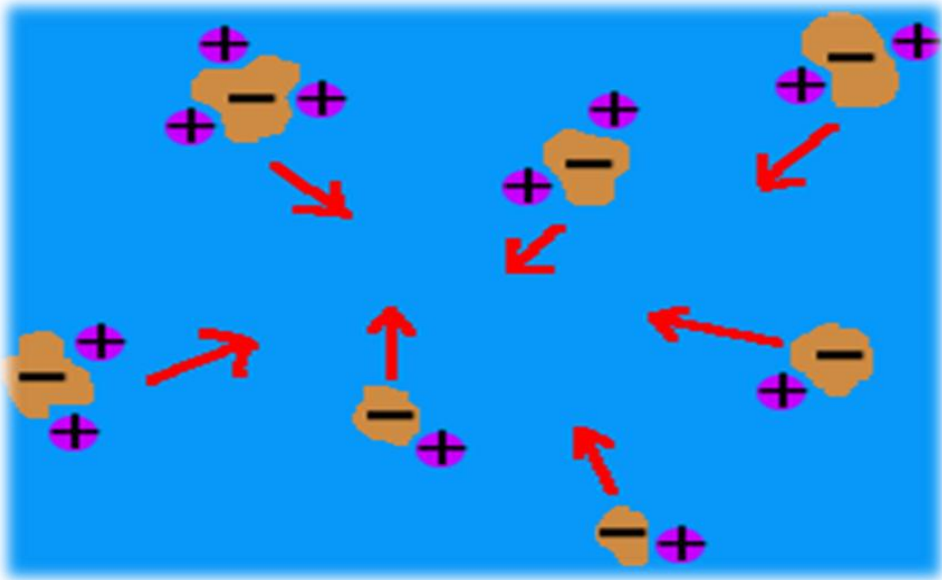


في حالة جهد التنافر منخفض يكون تكوين الندف أقوى



Electrostatic repulsion is always shown as a Positive curve.





Zeta - Potential

Factors affecting in coagulation

1- Accuracy of mixing process. (Point of injection)

Because the presence of mixer must be in the area of adding the alum dose because the reaction of alum with water take place in few seconds in case of the mixers present after the addition of alum dose the effect of mixing not good to form homogenous solution from raw water and alum dose.

2- Intensity of the flash mixers (R.P.M).

Because each treatment plant is designed with a certain steps as the no. of R.P.M of the flash mixers according to the velocity gradient value (G-value).

- $G = \frac{\sqrt{P}}{\mu V}$
- V = volume of basin (m³).
- μ = viscosity of water = 1 N = 0.001 (Pass).
- P = power OF MIXER (W).

Why we calculate G - values

1- To avoid the increase in the alum dosing

- Which may increase the level of residual aluminum causing many problems in the human health, beside?
- Increasing the cost of treatment.

2- To optimize treatment process

(Coagulation flocculation-Sedimentation and filtration)

To apply G – value we need

1- Jar test apparatus catalog

2- Actual raw data:-

Plant design, power motors, alum consumption, pumps discharge etc.....

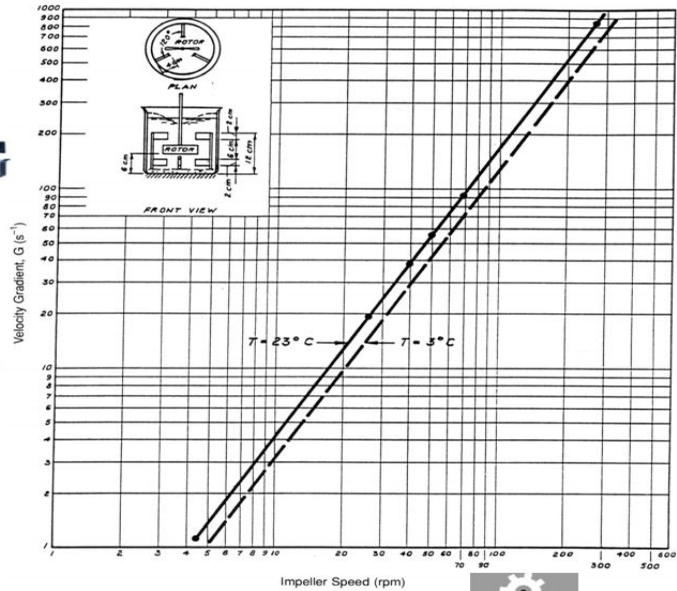
3- Rising efficiency of plant processes.

4- Applying many Jar tests with some variables (rpm, pH, time, dose,...)

5- Maintenance

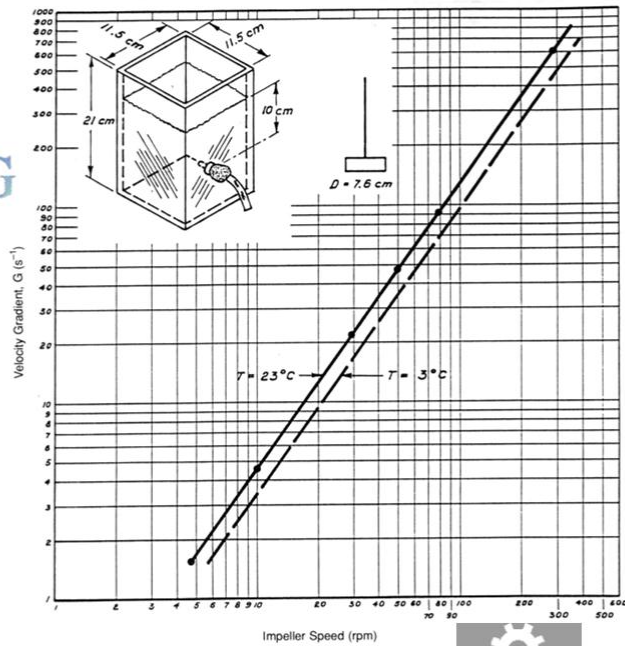
منفى G للبلات المجاذيفية المسطحة فى الكأس المستدير Hudson Jar

G



منفى G للبلات المجاذيفية المسطحة فى الكأس المربع Gator Jar

G



Example of calculation of G – value

- Flash mixing.
- P = power of mixer = 30000 W.
- V = volume of distribution system = 63 m³.
- μ = viscosity of water = 0.001 psi.

$$\begin{aligned} G &= \sqrt{P / \mu v} \\ &= \sqrt{30000 / 0.001 \cdot 63} \\ &= 690 \text{ sec}^{-1} \end{aligned}$$

$$\text{R.P.M} = 220$$

$$T (\text{time}) = v / Q$$

$$V = \text{volume of basin}$$

$$Q = \text{flow of raw water}$$

$$= 63000 / 1650 =$$

$$T = 38 \text{ sec.}$$

Rapid and slow mixing For Flocculates

- $P = 4500 \text{ W.}$
- $V = 265 \text{ m}^3.$
- $\mu = 0.001 \text{ psi.}$
- $G = 130.$
- $T = 14.7 \text{ min.}$

1- Rapid mixing.

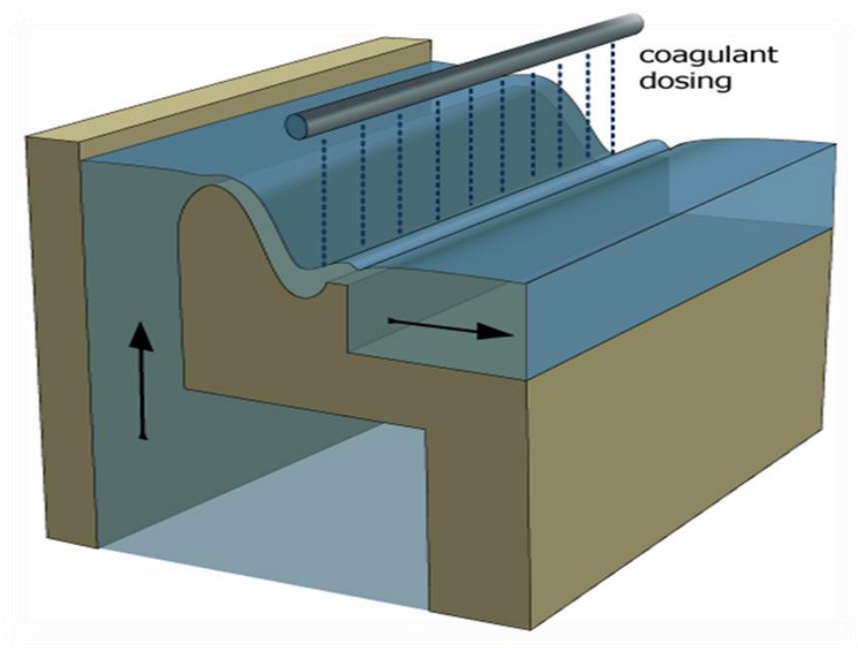
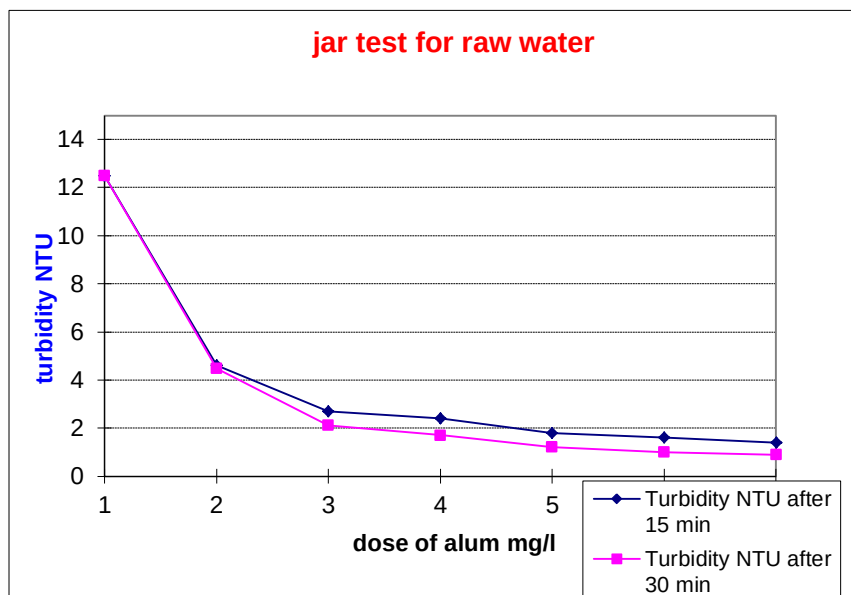
- $G = 100$
- $\text{R.P.M} = 95.$
- $T = 5 \text{ min.}$

2- Slow mixing.

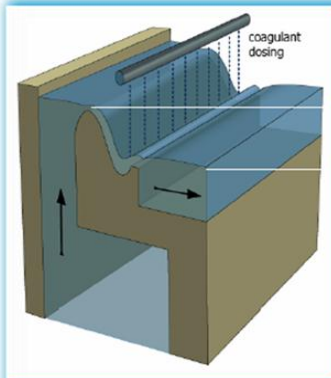
- $G = 47$
- $\text{R.P.M} = 45.$
- $T = 30 \text{ min.}$

Jar Test and Alum Doses

	Raw	B.No 1	B.No 2	B.No 3	B.No 4	B.No 5	B.No 6
Sol. Alum dose		6.5	13.0	19.5	26.0	32.5	39.0
NTU after 15 min.	12.5	4.6	2.7	2.4	1.8	1.6	1.4
NTU after 30 min.	12.5	4.47	2.12	1.7	1.2	1	0.9
pH	7.8	7.7	7.7	7.6	7.5	7.5	7.3
R.P.M of Flash mixing		220	220	220	220	220	220
Time of flash mixing sec.		38	38	38	38	38	38
R.P.M rapid mixing		95	95	95	95	95	95
Time of rapid mixing by min.		5	5	5	5	5	5
R.P.M slow mixing		45	45	45	45	45	45
Time of slow mixing min.		30	30	30	30	30	30
Chlorine Dose mg /L		4	4	4	4	4	4



Static mixer



static mixer $G_c = \sqrt{\frac{\rho_w \cdot g \cdot \Delta H}{\tau_c \cdot \mu}}$

Example:

$\Delta H = 0.75 \text{ m}$; $Q = 4500 \text{ m}^3/\text{h}$; $V = 2 \text{ m}^3$

$T = 20^\circ\text{C} \rightarrow \mu = 1.01 \cdot 10^{-3} \text{ N}\cdot\text{s}/\text{m}^2$

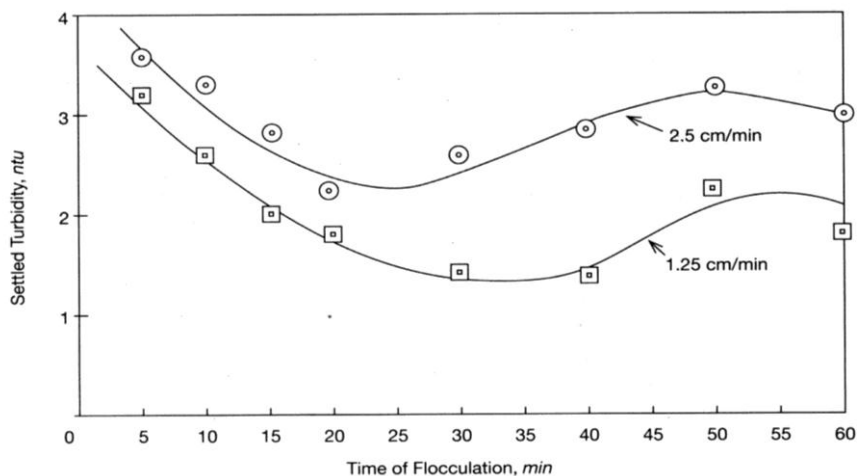
$Q = 4500 \text{ m}^3/\text{h} = 1.25 \text{ m}^3/\text{s}$

$\tau_c = 2/1.25 = 1.60 \text{ sec}$

$G_c = \sqrt{\frac{1000 \cdot 9.81 \cdot 0.75}{1.01 \cdot 10^{-3} \cdot 1.6}} = 2134 \text{ s}^{-1}$

Where:

- ρ = density of water (kg/m^3)
- g = gravity constant (m/s^2)
- Q = flow (m^3/s)
- ΔH = head loss over mixing tank (m)
- μ = dynamic water viscosity ($\text{N}\cdot\text{s}/\text{m}^2$)
- τ_c = residence time in the mixing zone (s)



Factors effect on the application of G-Value

1- State of mixers.

Paddles of flash and slow mixers must be in good state, and R.P.M of mixers.

2- Flow of water

Because the calculations depend on retention time.

$$\text{Retention time hr.} = \frac{(\text{basin volume m}^3) * (24\text{hr/day})}{\text{flow m}^3/\text{m}^3}$$

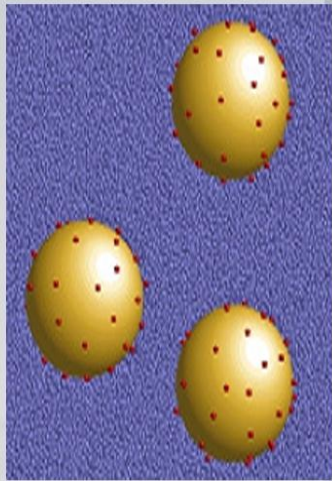
3- The actual raw information.

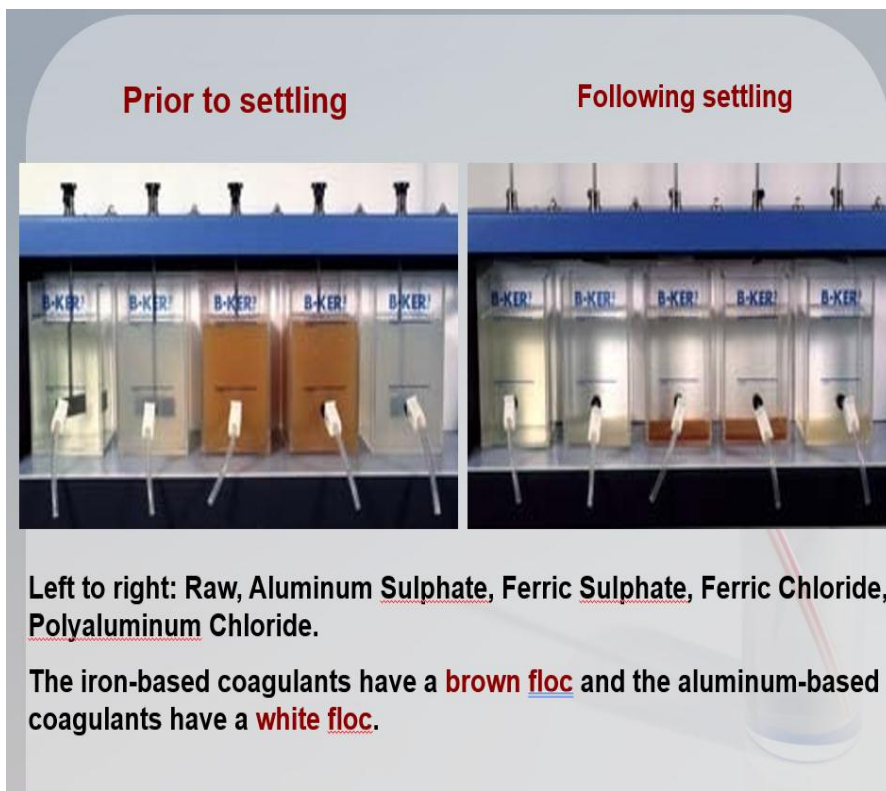
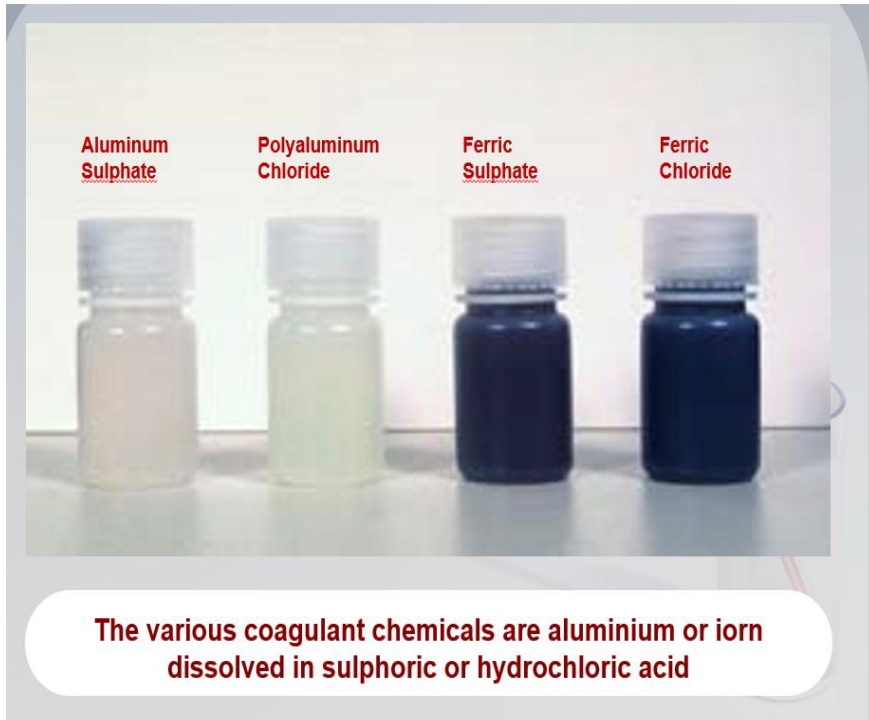
Common Coagulation and Flocculation Problems

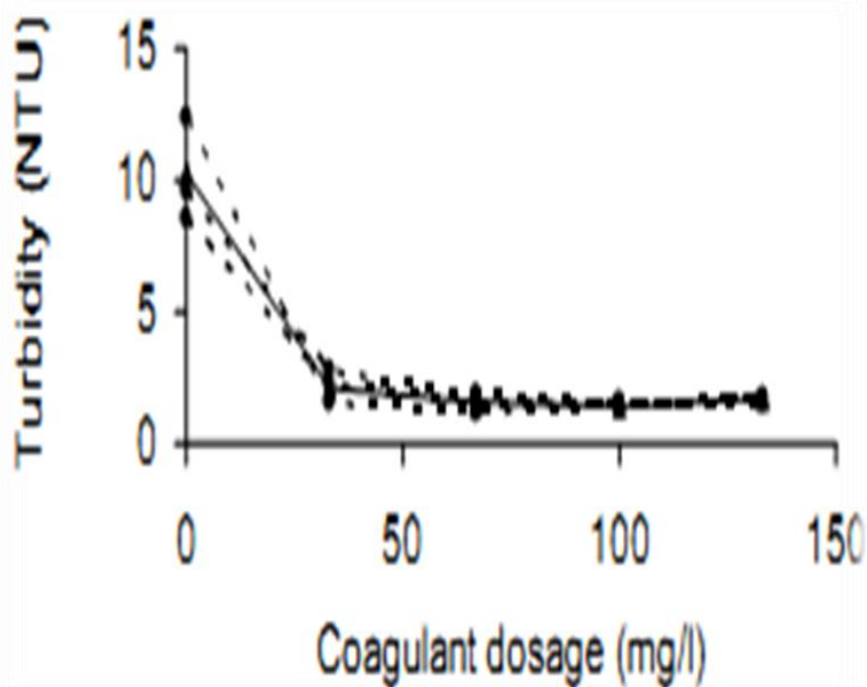
Colloids

Colloids

- The properties of colloids that are of the most interest to operators are:
- The **tendency** of colloid particles to **adsorb other substances** on their **surface**.
- The **tendency** for their surfaces to become **electrically charged**.
- If it have large surface area expressed in **comparison** with **its mass**.
- The tendency for these particles to be in **constant motion**.







CHEMICAL	ADVANTAGES	DISADVANTAGES
ferric chloride Or ferric sulphate	- best removal of organics - low cost - doesn't add aluminum to water - high iron residual is easy to detect	- Incorrect doses cause <u>reddish colour</u>. and high iron residual. - high iron residuals can plug filters and stain filter media. - very acidic -unpleasing sludge (brown).
Aluminum Sulphate	- relatively low cost. - less acidic.	- incorrect doses cause high aluminum residuals and may cause a health risk
Polyaluminum chloride PAC	-lower aluminum residual than aluminum sulphate. -less effect on pH and <u>alkal</u>.	- cost is three times greater than that of other coagulants
(coagulant aid)	- improves taste and <u>odour</u>. - Make large <u>focs</u>.	- should only be used in coagulation basin.

moringa-oliefera

- The M.oleifera tree, typically up to 10 m tall.
- Wide spread in parts of Africa, India, America, Sri Lanka and Malaysia.
- The moringa-oleifera tree produce Around 2000 seeds per year .this number of seed treat about 6000 l of water by 50mg-l dose.
- Have more effect on more concentration of turbidity and microbes.
- Cane used as disinfectant.



Alum.Chemistry

With alum addition, what happens to water pH?



1 mole of alum consumes 6 moles of bicarbonate (HCO_3^-)



If **alkalinity** is **not enough**, pH will **reduce** greatly

Lime or **sodium carbonate** may be **needed** to **neutralize** the acid.



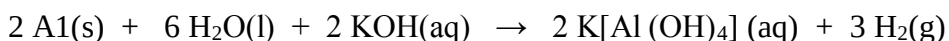
Manufacture of Aluminum Sulphate

- Aluminum sulphate is prepared from alumina ores by treating with sulphuric acid at high temperatures.
- The supernatant solution is either decanted and sold in liquid form or concentrated and allowed to crystallise into a solid, dry, hydrated product.

ALUM FROM WASTE ALUMINUM CANS

- Although aluminum is a “reactive” metal, it reacts only slowly with dilute acids because its aluminum oxide.
- Alkaline solutions, or bases, (containing OH-) dissolve the oxide layer and then attack the metal.
- So, in aqueous alkaline medium.

Aluminum is oxidized to the tetrahydroxoaluminate(III) anion which is stable only in basic solution.

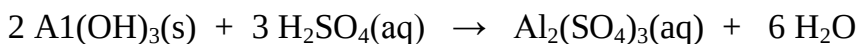


When sulfuric acid is slowly added to an alkaline solution of this complex anion, initially, one

Hydroxide ion is removed from each tetrahydroxoaluminate anion causing the precipitation of white, gelatinous aluminum hydroxide, Al(OH)_3



On addition of more sulfuric acid, the aluminum hydroxide dissolves forming the hydrated aluminum cation



Flock formation

Flocculation

After coagulation and the resulting destabilization of particles, the particles must collide. The collision of particles can take place under natural circumstances (perikinetic floc formation) or by mixing energy (orthokinetic flock formation).

Flocculation:

The effective flocculation is gentle mixing to promote particle collection. The calculation of the velocity gradient necessary for proper flocculation can be estimated by the G value, as shown below:

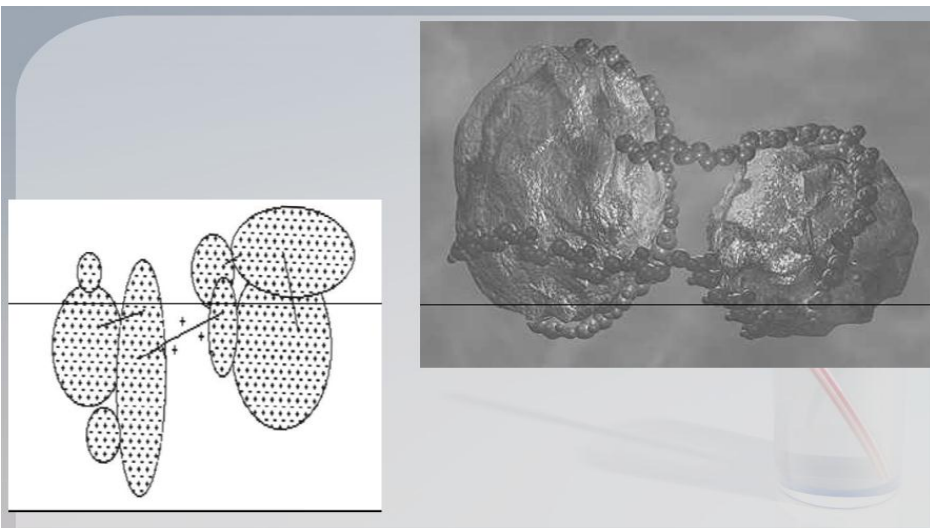
$$G = \left(\frac{P^{1/2}}{V\mu} \right)$$

Where:

P = the power input to the fluid

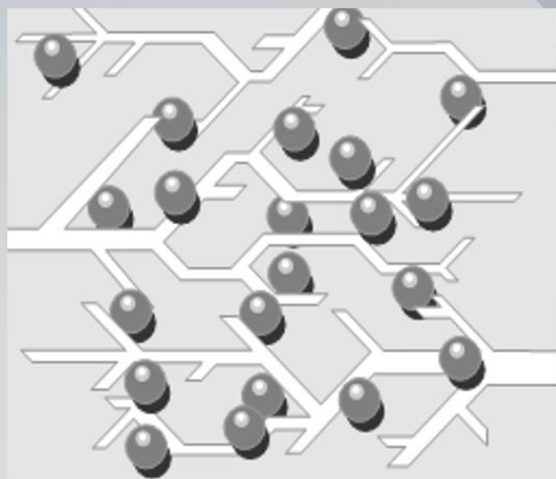
V = the volume of the flocculator

μ = the absolute viscosity of the water



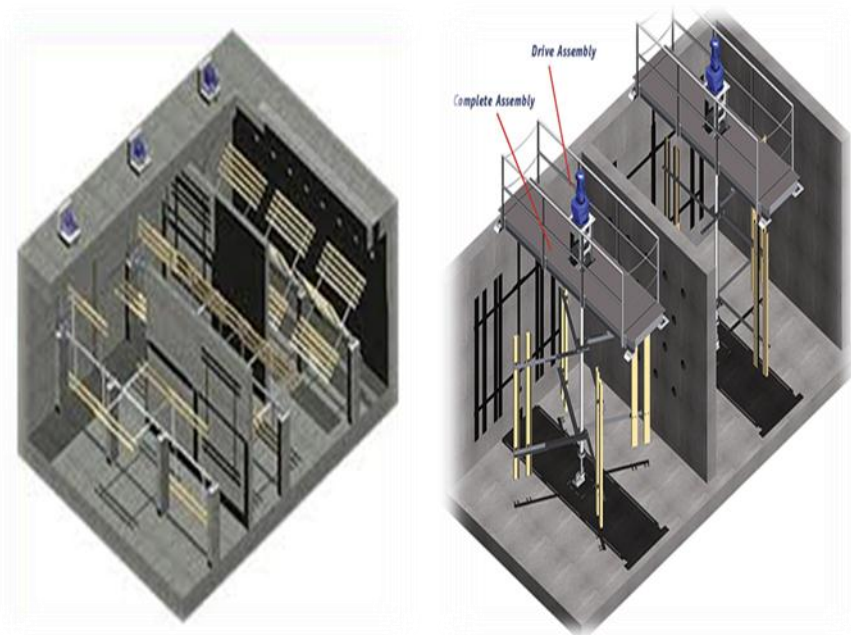
Bridging

Bridging occurs when a coagulant forms threads or **fibers** which attach to colloids, capturing and binding them together.



Paddle Mixers

Consists of a series of appropriately spaced paddles mounted on either a horizontal or vertical shaft generally rotate slowly are commonly used as flocculation devices.



Slow mixers



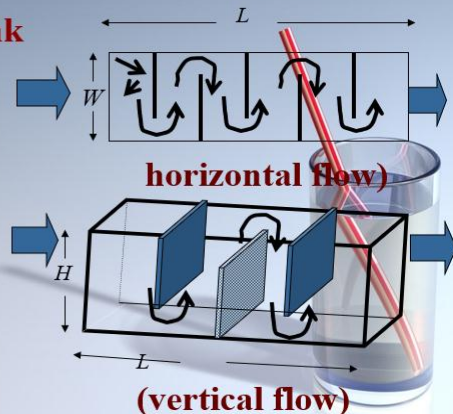
Hydraulic Flocculation

• Horizontally baffled tank

The water flows horizontally. Which have not any energy consumed.

• Vertically baffled tank

The water flows vertically. Which have not any energy consumed.



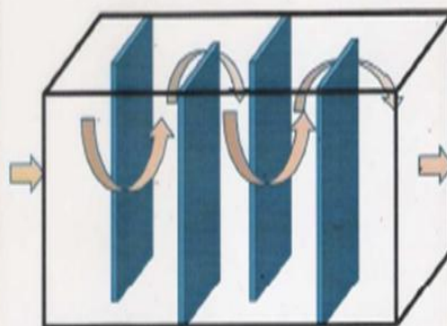
FOR HORIZONTAL FLOW

$$n = \left\{ \left[\frac{2\mu t}{\rho(1.44 + f)} \right] \left[\frac{HLG}{Q} \right]^2 \right\}^{\frac{1}{3}}$$

HEADLOSS AROUND THE BAFFLE IN A CHANNEL can be computed by assuming 180° turn in the direction of flow in a square pipe
 $h = 3.2 (v^2 / 2g)$

n = number of baffles in the basin
 H = depth of water in the basin (m)
 L = length of the basin (m)
 G = velocity gradient (sec^{-1})
 Q = flowrate (m^3/sec)
 t = time of flocculation (sec)
 μ = dynamic viscosity ($\text{kg}/\text{m}\cdot\text{sec}$)
 ρ = density of water (kg/m^3)
 f = coefficient of friction of the baffles
 w = width of the basin (m)

HORIZONTAL FLOW BAFFLED FLOCCULATOR

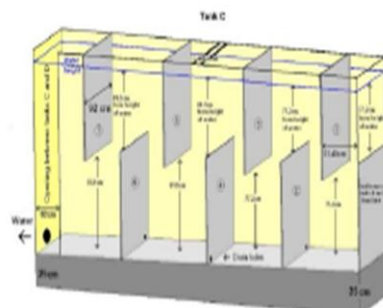


FOR VERTICAL FLOW

$$n = \left\{ \frac{2\mu t}{\rho(1.44 + f)} \left[\frac{WLG}{Q} \right]^2 \right\}^{1/3}$$

HEADLOSS AROUND THE BAFFLE IN A CHANNEL
can be computed by assuming 180° turn in the
direction of flow in a square pipe
 $h = 3.2 (v^2 / 2g)$

n = number of baffles in the basin
 H = depth of water in the basin (m)
 L = length of the basin (m)
 G = velocity gradient (sec^{-1})
 Q = flowrate (m^3/sec)
 t = time of flocculation (sec)
 μ = dynamic viscosity ($\text{kg/m} \cdot \text{sec}$)
 ρ = density of water (kg/m^3)
 f = coefficient of friction of the baffles
 w = width of the basin (m)



Pumped blenders

eject the **coagulant** into the
water **through a diffuser** in a
pipe.

They provide **rapid diffusion**
of the coagulant **without** any
significant **head loss**.

Energy consumption is less
than mechanical mixing.



Design of Flocculator (Slow & Gentle mixing)

Flocculators are designed mainly to provide enough particle contacts to achieve particles accumulation so that they can be effectively removed by sedimentation.

Transport Mechanisms

(priknetic motion)

Random motion: for relatively small particles

Which follow random motion and collide attached with other particles.

(orthogenetic motion)

Particles with different settling velocities in the vertical arrangement collide when one attached the other.

Periknetic flock formation:

During periknetic flock formation, particles collide as a result of Brownian motion.

Von Smoluchowski described the decrease in the total number of spherical particles as a function of time with the following equation:

$$-\frac{dn}{dt} = \alpha \cdot \frac{4 \cdot k \cdot T}{3 \cdot \mu} \cdot n^2$$

Where

in which:

n = total number of particles per unit water volume (m^{-3})

α = collision efficiency (-)

K = Boltzmann constant ($J \cdot K^{-1}$)

T = absolute temperature (K)

Not every collision will result in attachment and therefore the collision efficiency is incorporated into the equation.

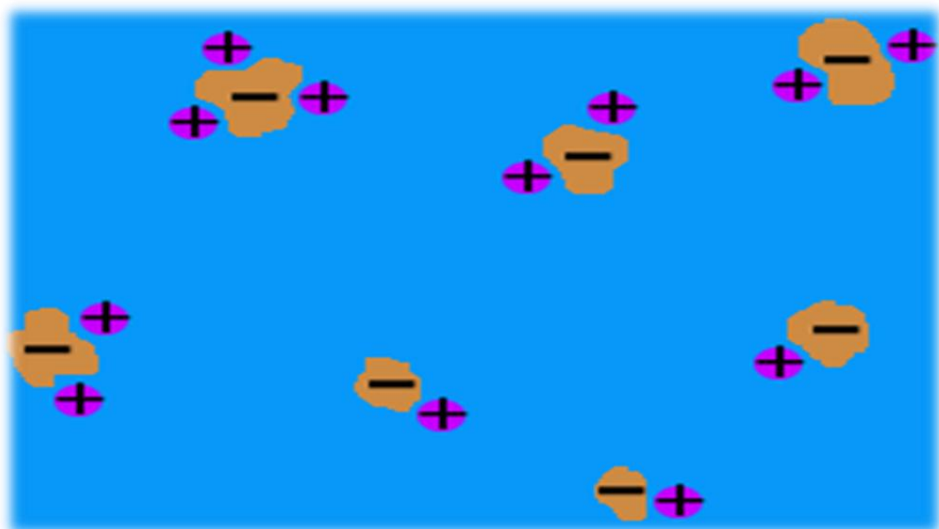
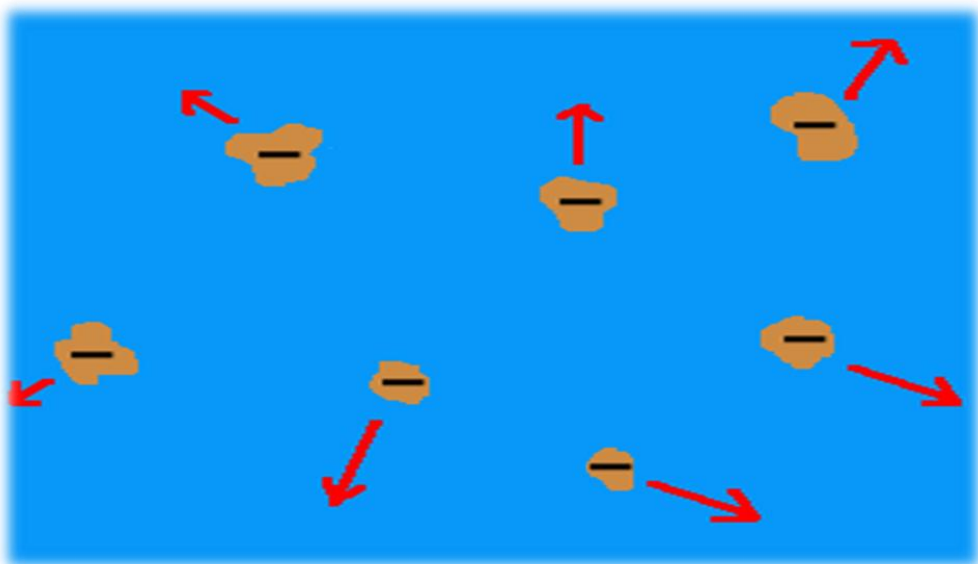
Orthokinetic floc formation:

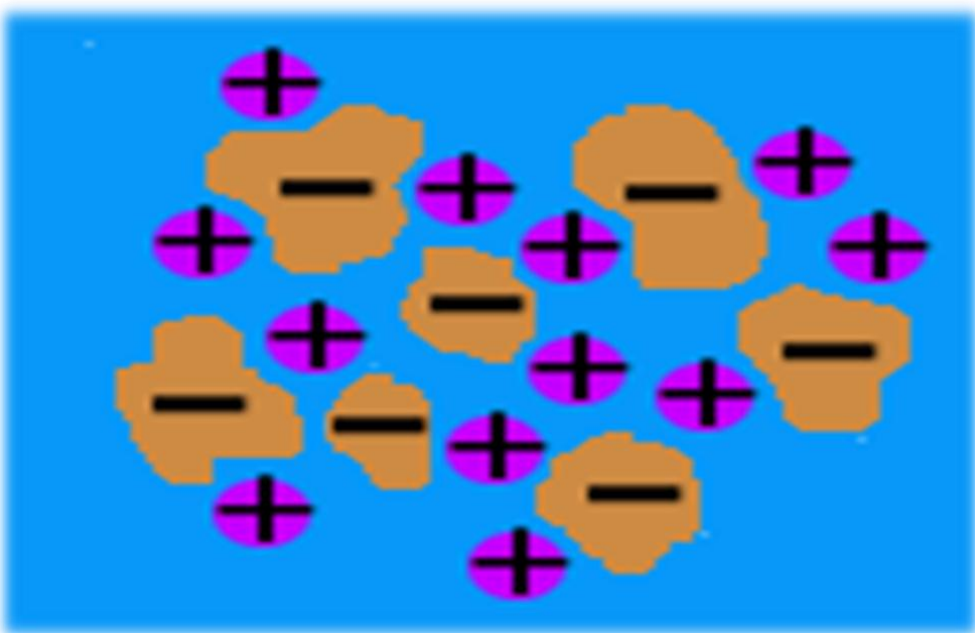
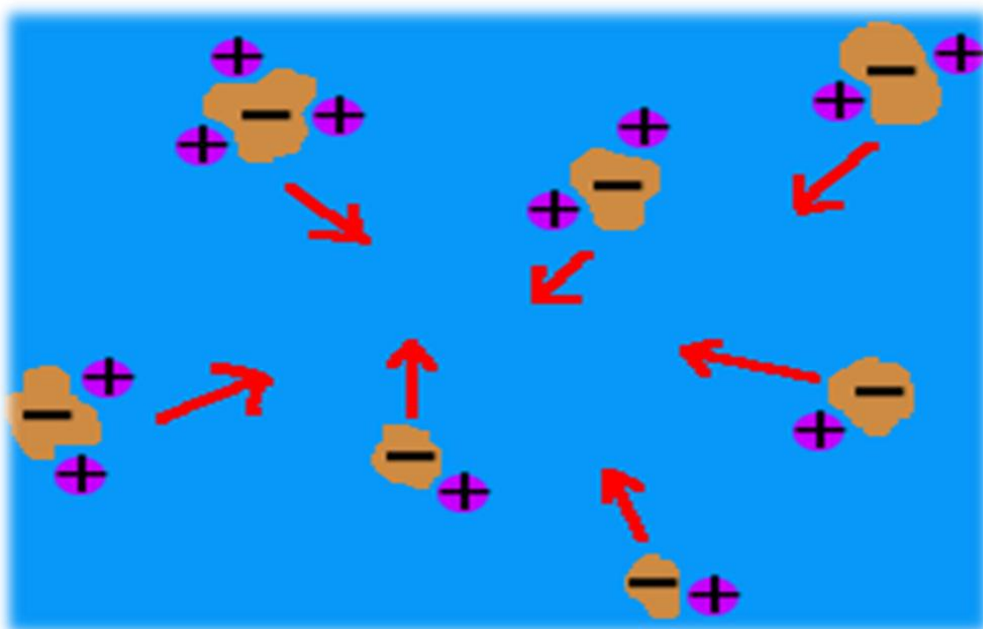
By mixing, the collision frequency of the particles is artificially increased. The decrease in the total number of particles as a function of time is described by the following equation:

$$-\frac{dn}{dt} = \frac{4}{3} \cdot \alpha \cdot n_1 \cdot n_2 \cdot R^3 \cdot G_v$$

Where

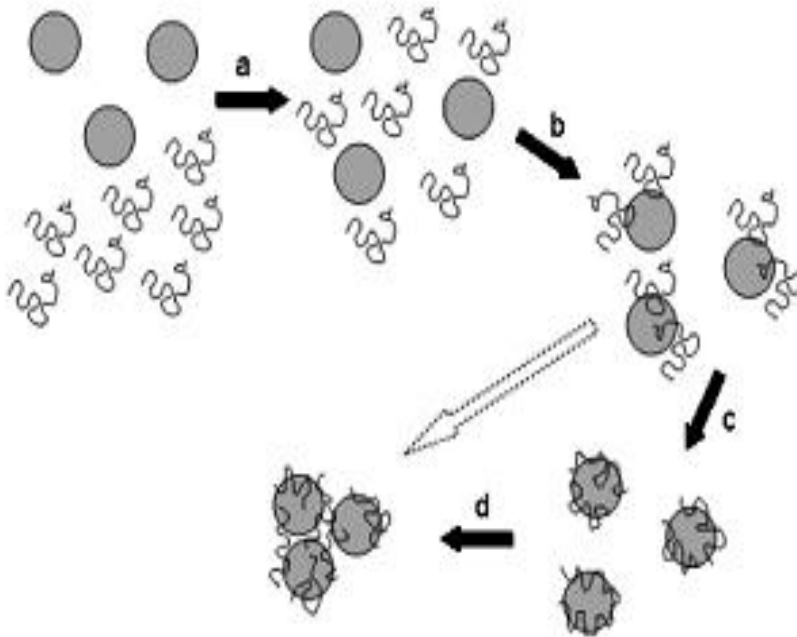
- G_v = velocity gradient for flock formation (s-1)
- R = collision radius (m)
- n_1 = number of particles with diameter d_1 .
- n_2 = number of particles with diameter d_2 .





Kinetic aspects of polymer

When a polymeric flocculant is dosed into a suspension of particles, several processes are initiated, which proceed at different rates. These processes, illustrated schematically in Fig. are discussed briefly below:



- a. Mixing: This is an essential process, in which the polymer becomes distributed evenly throughout the suspension.
- b. Adsorption: Attachment of polymer chains to particles.
- c. (c)Rearrangement of adsorbed chains: At the moment a polymer chain adsorbs on a particle,
- d. Flocculation: When particles have acquired enough adsorbed polymer to become destabilized, then collection result in attachment.

SEDIMENTATION

DEFINITION:

Sedimentation is the separation of suspended material from the water by gravity. In water treatment the main purpose is to reduce solids loading on the filters. Sedimentation is carried out in a sedimentation tank ,a settling tank, or clarifier-- different words for the same process.

PRINCIPLES

The settling velocity of particles in water follows a fundamental theoretical equation known as Stokesí Law where:

$$V_{at} = \frac{g * D^2 * (S_s - S_w)}{18 * \mu}$$

Where:

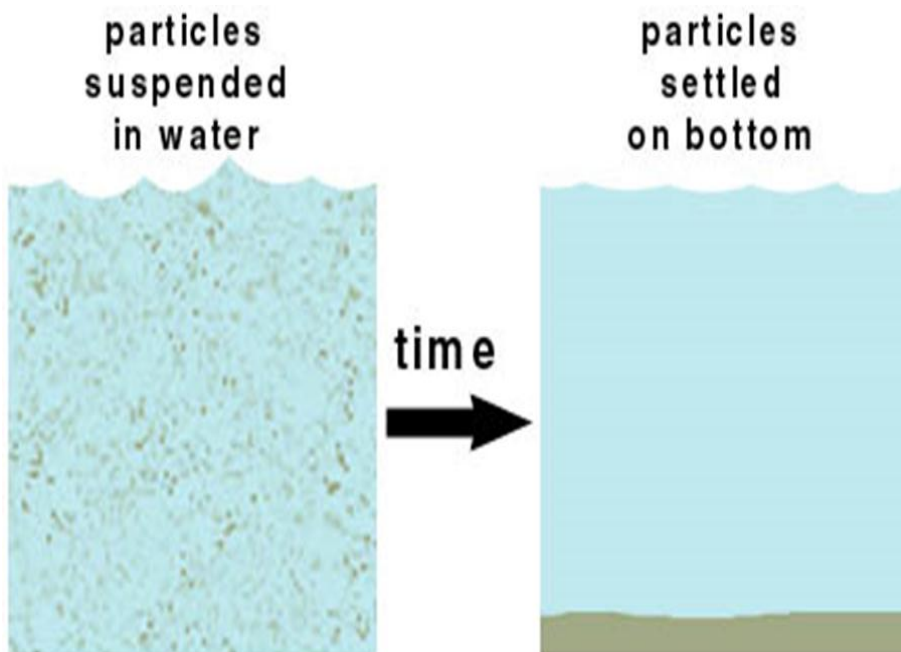
- **V_{at}** = Settling velocity of the particle
- **g** = Gravitational constant
- **D** = Diameter of the particle
- **μ** = Viscosity of water
- **S_s** = Specific gravity of the particle
- **S_w** = Specific gravity of water (= 1)

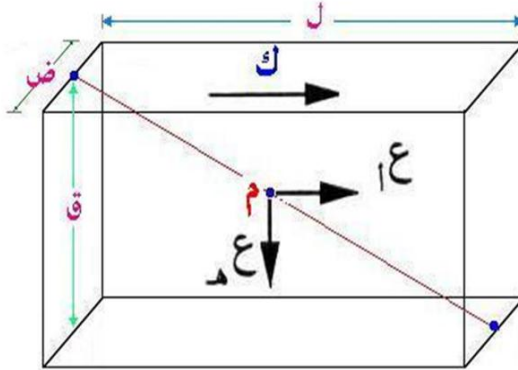
The retention time

The actual time in the hours, minutes or seconds that a small amount of water is in a settling basin, flocculating basin or rapid mix chamber. From the inlet to the outlet of the settling basin.

$$\text{Retention time hr.} = \frac{(\text{basin volume m}^3) * (24\text{hr/day})}{\text{Flow m}^3/\text{day}}$$

Flow m³/day





• **م** جسيم يقع تحت تأثير قوتين :

- ١- قوة دفع الماء أفقياً
- ٢ - قوة الجاذبية لأسفل (رأسياً)

$$\textcircled{1} \quad \frac{\text{ق} \times \text{ض} \times \text{ل}}{\text{ك}} = \frac{\text{حجم الحوض}}{\text{معدل التدفق}} = \text{الوقت اللازم لوصول الجسيم إلى نهاية الحوض في الاتجاه الأفقي (فترة المكث)}$$

$$\textcircled{2} \quad \frac{\text{ق}}{\text{ع}} = \frac{\text{المسافة}}{\text{السرعة}} = \text{الوقت اللازم لوصول الجسيم إلى نهاية الحوض في الاتجاه الرأسى}$$

لكي يصل الجسيم إلى نهاية الحوض قبل خروج المياه من الحوض :

∴ يجب أن يتساوى زمن الحركة رأسياً وأفقياً :

∴ من المعادلتين السابقتين ١ ، ٢ :

$$\frac{\text{ق}}{\text{ع}} = \frac{\text{ق} \times \text{ض} \times \text{ل}}{\text{ك}}$$

$$\frac{\text{معدل التدفق}}{\text{مساحة الحوض السطحية}} = \frac{\text{ك}}{\text{ض} \times \text{ل}} = \text{ع} ∴$$

وتعرف **ع** بمعدل التحميل السطحي

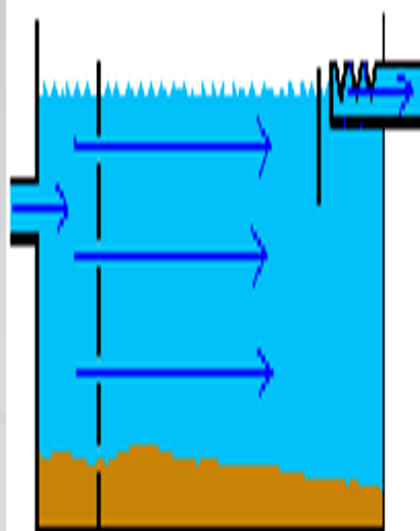
Diameter of Particle	Type of Particle	Settling time through 1 m. of water
10mm	Gravel	1 seconds
1mm	Sand	10 seconds
0.1mm	Fine Sand	2 minutes
10 micron	Protozoa, Algae, Clay	2 hours
1 micron	Bacteria, Algae	8 days
0.1 micron	Viruses, Colloids	2 years
10 nm	Viruses, Colloids	20 years
1 nm	Viruses, Colloids	200 years

Settling Time for Particles of Various Diameters;

Types of Basins

Three common types of sedimentation basins are shown below

- 1- **Rectangular basins** are the simplest design, allowing water to flow **horizontally** through a long tank. This type of basin is **usually** found in **large-scale water treatment**



- Plants rectangular basins have a variety of Advantages predictability, cost- effectiveness, and low maintenance.
- In addition, rectangular basins are the least likely to short-circuit, especially if the length

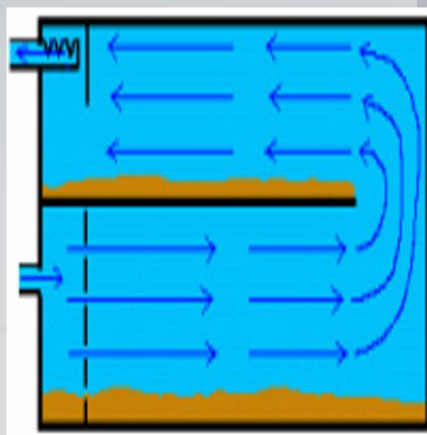
Is at least twice the width.

- A disadvantage of rectangular basins is the large amount of land area required.



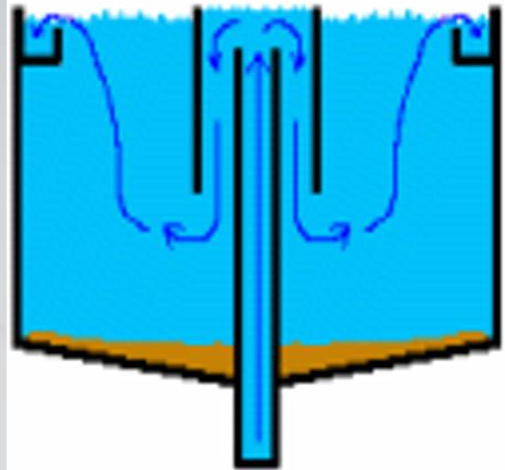
2- Double-deck rectangular basins

are essentially **two rectangular** sedimentation basins stacked one atop the other. This type of basin **conserves land area**, but has **higher operation and maintenance costs** than a one-level rectangular basin.



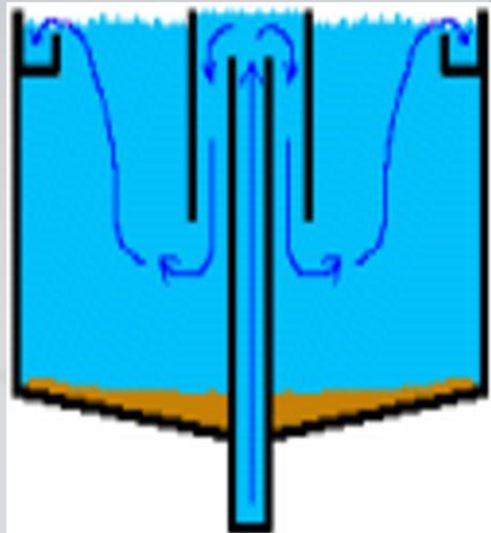
3- Square or circular sedimentation basins

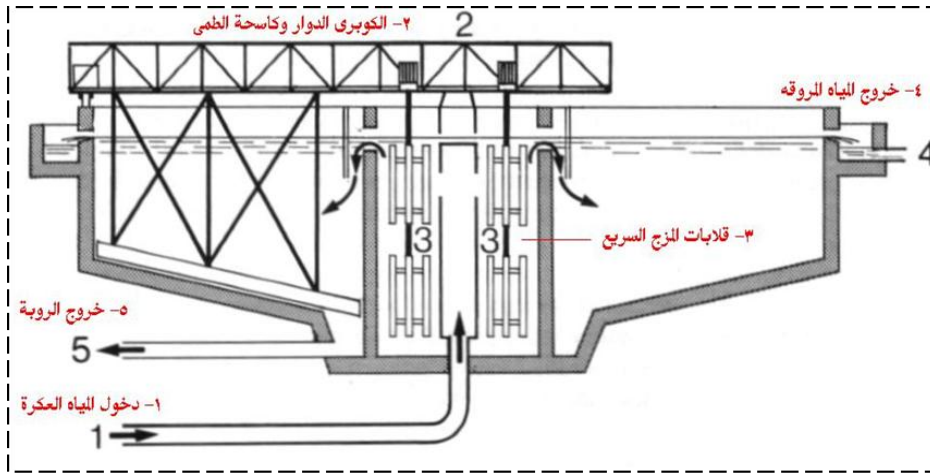
with horizontal flow are often known as clarifiers. This type of basin is likely to have **short-circuiting problems.**



3- Square or circular sedimentation basins

with horizontal flow are often known as clarifiers. This type of basin is likely to have **short-circuiting problems.**





شكل المروق المستدير التشيكي

SEDIMENTATION BASIN ZONES

Most sedimentation tanks are divided into these separate zones:

Inlet Zone

Normal design includes baffles that gently spread the flow across the total inlet of the tank.

Settling Zone

The settling zone is the largest portion of the sedimentation basin. This zone provides the calm area necessary for the suspended particles to settle.

Outlet Zone

The basin outlet zone should provide a smooth transition from the sedimentation zone to the outlet from the tank.

This area of the tank also controls the depth of water in the basin.

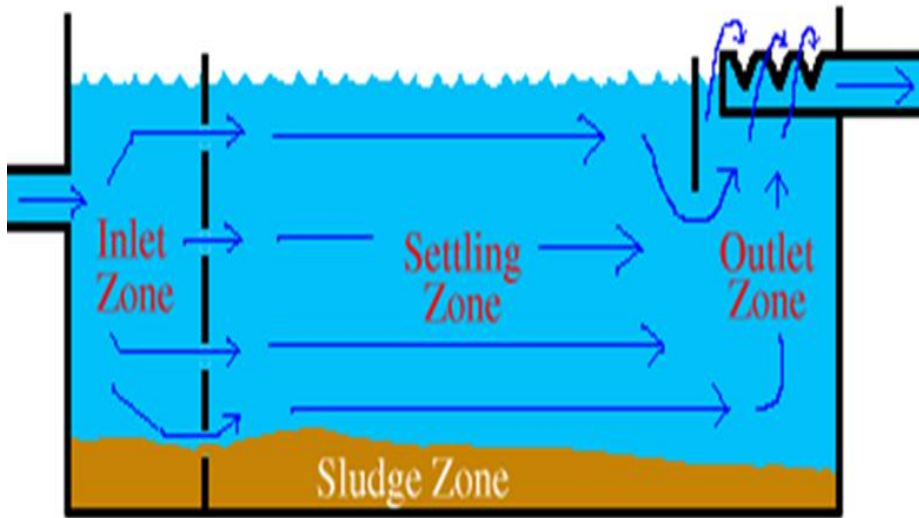
Weirs set at the end of the tank control the overflow rate and prevent the solids from leaving the tank before they settle out.



(هدارات خروج أحواض الترسيب)

Sludge Zone

- The sludge zone, located at the bottom of the tank, provides a storage area for the sludge before it is removed for additional treatment or disposal.
- Basin inlets should be designed to minimize high flow velocities near the bottom of the tank.
- If high flow velocities are allowed to enter the sludge zone, the sludge could be swept up and out of the tank.
- Sludge is removed for further treatment from the sludge zone by scraper or vacuum devices which move along the bottom.



Factor effect in sedimentation process

PARTICLE SIZE

- The size and type of particles to be removed have a significant effect on the operation of the sedimentation tank.
- Sand or silt can be removed very easily because of their density.

The shape of the particle

The shape of the particle also affects its settling characteristics. A round particle, for example, will settle much more readily than a particle that has ragged or irregular edges.

WATER TEMPERATURE

- When water temperature decreases, the rate of settling becomes slower.

- The result is that, as the water cools, detention time in the sedimentation tank must increase and the operator must make changes to the coagulant dosage to compensate for the decreased settling rate.
- In most cases, temperature does not have a significant effect on treatment.

Density of particle

- The increase in Density of particle increase
- The rate of sedimentation because it increase the weight of particle.

SLUDGE REMOVAL

SLUDGE BALANCE TEST

- For reaching to the high performance of sedimentation basin by calculate when sludge zone full with sludge and the time of evacuation of the sludge zone.
- Because if the sludge increased in the settling part of sedimentation basin decrease and reduce the retention time of water in the basin.
- So the settling rate of flocks in the basin decrease so the fine particles not precipitated and carried over from the basin and doing load to the filter.
- This load decreases the filter run.
- To avoid this problems we must doing emptying to the sludge zone periodically.

Calculation

- Calculate the volume of sludge zone by m³.
- Calculate the percent of suspended solids in the sludge.
- Calculate the suspended solids in the water entered the sedimentation basin.
- Calculate the amount of water must enter the sedimentation basin to fill the sludge zone by sludge.
- Calculate the behavior of the sedimentation basin.
- Calculate the time we need to fill the sludge zone.
- Calculate the behavior of the sludge pump.
- Calculate the time of working of the pump.

Practical steps

- To calculate the suspended solids (S.S) to the water watch income the sedimentation basin
- In a known weight (W1) crucible put 100 ml of sample of inlet of sedimentation basin.
- put the crucible in the oven at 105 C to drying.
- After drying put the crucible in the desiccator.
- weight the crucible (W2) and calculate inlet the suspended solids (S.S).

$$S.S = W2 - W1$$

- To calculate the percent of suspended solids in the sludge
- You must take a homogeneous sample of sludge to acting the true results.
- Take 100 ml (V1) of sludge and dry it at 105 C.
- Determine the volume of solids after drying (V2).
- The percent of suspended solids in the sludge = $(V2/V1)*100$.
- Calculate the amount f sludge in zone by mg/l.

The factors affecting in the performance of the test

- The sufficiency of the bridge in the sedimentation basin.
- The sufficiency of the dislodging in the basin.
- The retention time.

١- كمية المواد العالقة للمياه العكرة بما فيها الشبة ٤٥ جم/م^٣ SS

٢- كمية المواد العالقة للمياه العكرة الداخلة للمرووق/ ساعة = ٢٧٥ لتر / ث ٣.٦ ×

$$٤٥ \times \text{جم} / \text{م}^٣ = ٤٥٠٠٠ \text{جم} / \text{ساعة}$$

٣- تركيز الروبة (%) في مياه روبة المرووق = ١.٠ %

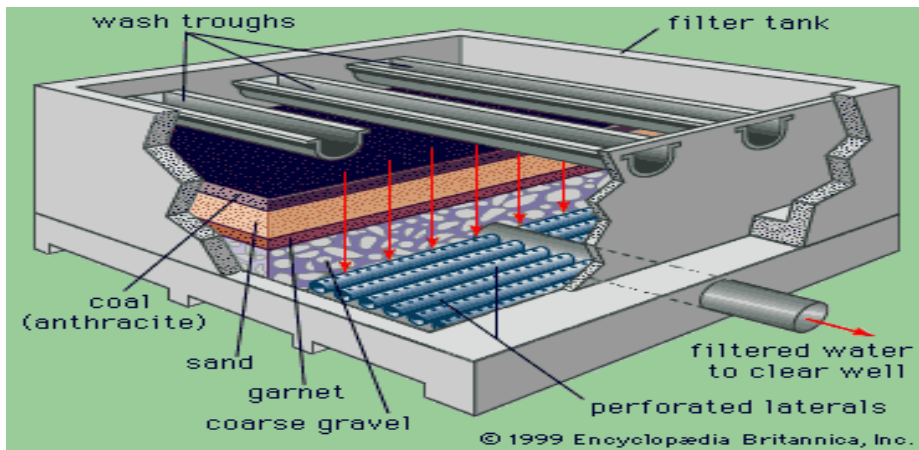
٤- حجم الفراغ الذي يتم به تجميع الروبة أسفل الحوض ١٤٠ م^٣

٥- تصرف ماسورة العادم بحوض الترويق حوالي = ١٠٠ م^٣/ ساعة

Filtration

The process have more effect on the treated water produced, in this stat of treatment we remove the fine flock not removed by sedimentation or by carrying over and the algae dead or alive and all the suspended matter bolted from the sedimentation basins .

The filters divide to rapid and slow this classification depends on the size of sand used on the filter.



Mechanisms of Filtration

Introduction

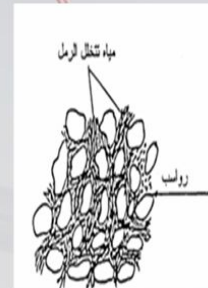
How are particles removed from water using filtration? Many mechanisms have been found to be part of the filtration process - straining, adsorption, biological action, and absorption. Each mechanism will be explained below.

Straining

passing the water through a filter in which **the pores** are **smaller** than the **particles** to be removed.

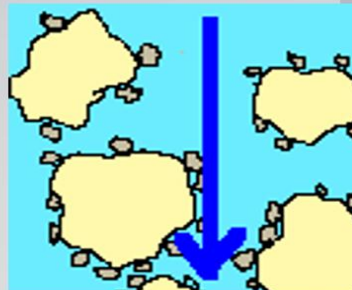
the **floc** **cannot** through **between** the **sand** particles, so the **floc** are **captured**.

The water is able to flow through the sand, **leaving** the **floc particles** behind.



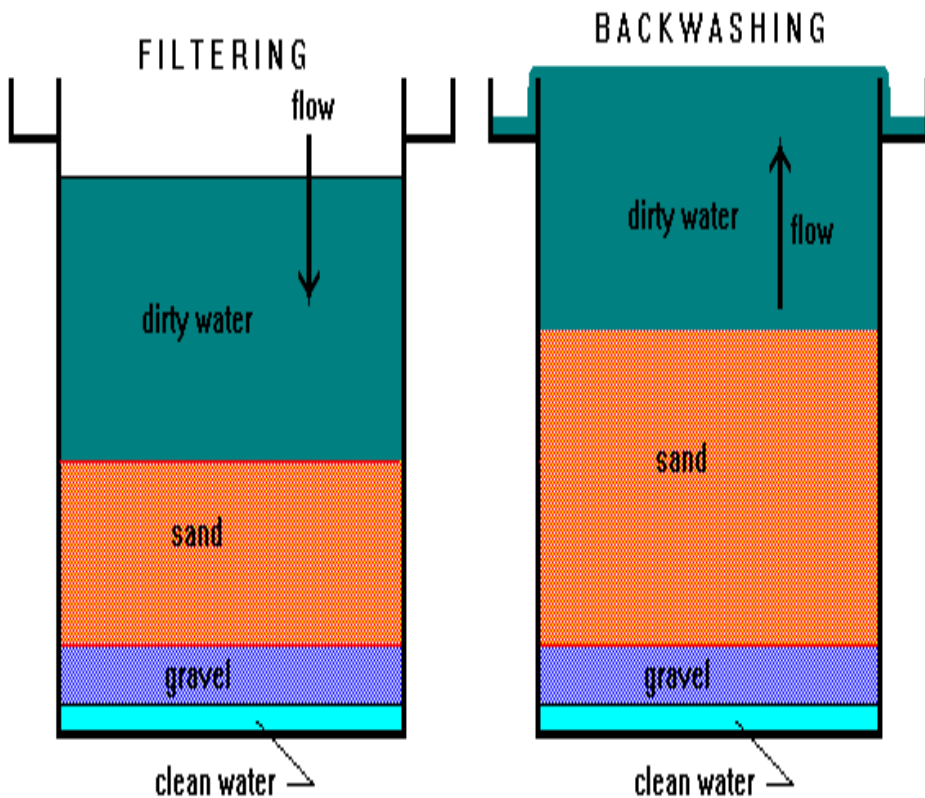
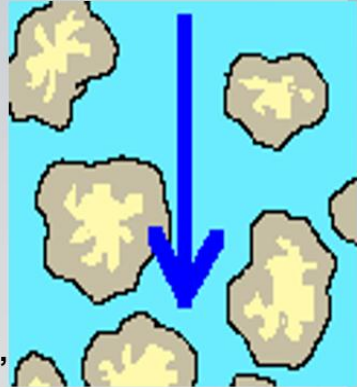
Adsorption

- **Adsorption** is the **gathering** of gas, liquid, or dissolved solids onto the surface of **another material**.
- In filtration, adsorption involves particles becoming **attracted** to the surface of **sand** particles.
- Adsorption can **remove even very small particles** from water.

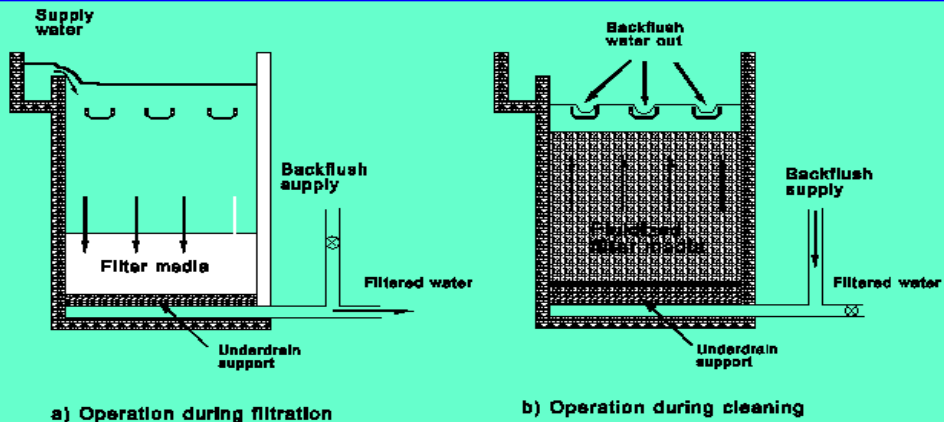


Absorption

- **Absorption is** the **soaking** up of one substance **into** the body of another substance.
- **In a filter**, absorption involves liquids being **soaked** up into the **sand grains**, as shown below:
- After the **initial wetting** of the sand, **absorption is not very important** in the filtration process.



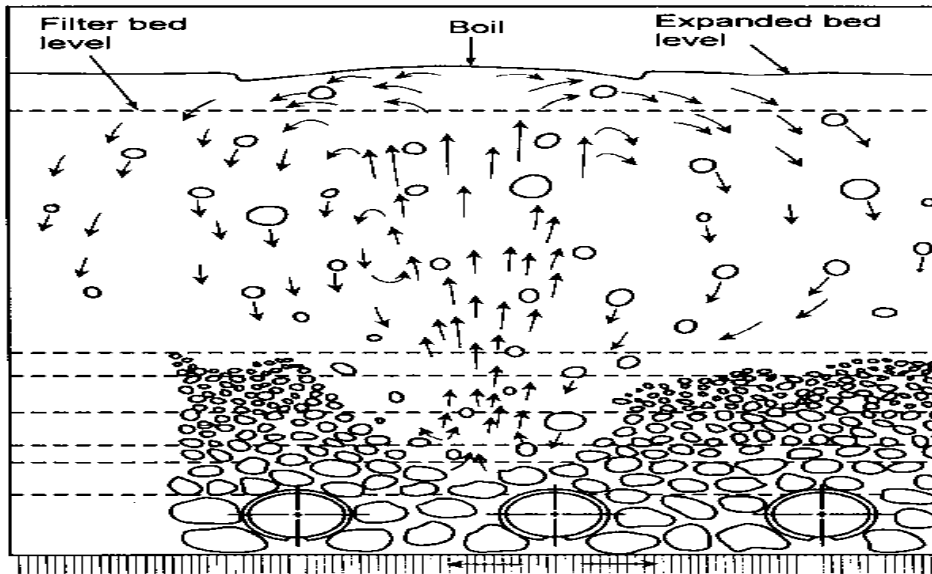
Filter Operation



Back wash







Filter disruption and short-circuiting, with bed displacement and a surface boil during backwash

Filter Problems

Mud balls

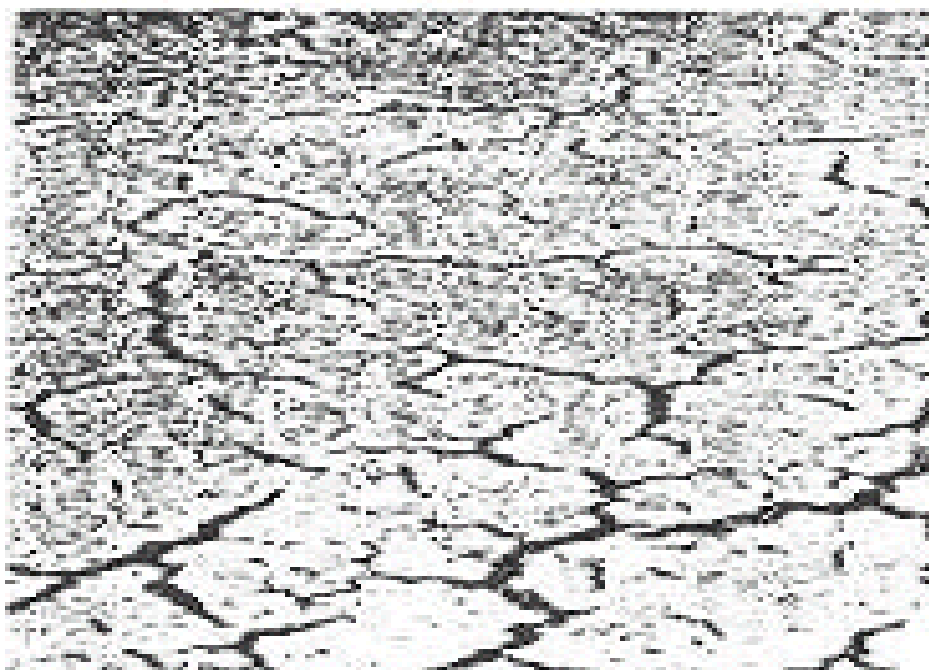
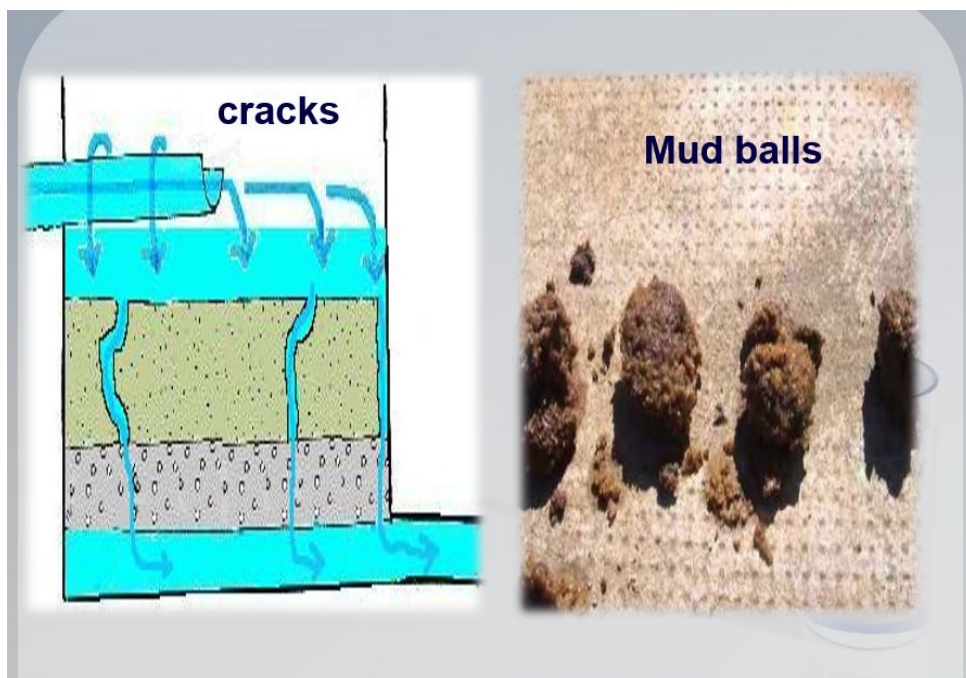
If the filter is not correctly backwashed and surface washed.

mud balls will continue accumulating material and will grow larger.

Mud balls presence make cracks in filter media.

since water will not pass through the all the filter media and pass through cracks without filtration.





Cracks in the Filter Bed

اختبار كرات الطمي للمرشحات

- الهدف من التجربة:

وجود كرات الطمي بالمرشحات من المشاكل التي تؤثر بصورة كبيرة على المرشح وكفاءة تشغيله والمياه المنتجة .

لذلك لابد من معرفة وجود كرات الطمي بالمرشح قيد الاختبار من عدمه ويترتب على وجود كرات الطمي بالمرشح الكثير من المشاكل مثل تكوين الشروخ بالمرشحات والتي تؤثر بالسلب على المرشح حيث تدخل المياه من الهدارات على الوسط الترشيح ومنها إلى الشروخ الموجودة بالمرشح دون حدوث عملية ترشيح .

الأدوات والأجهزة المستخدمة

- تجهيزه من المعدن بفتحات لأخذ العينات من داخلها.
- مرزية لدق التجهيزة برمل المرشح.
- جاروف لأخذ العينة من التجهيزة.

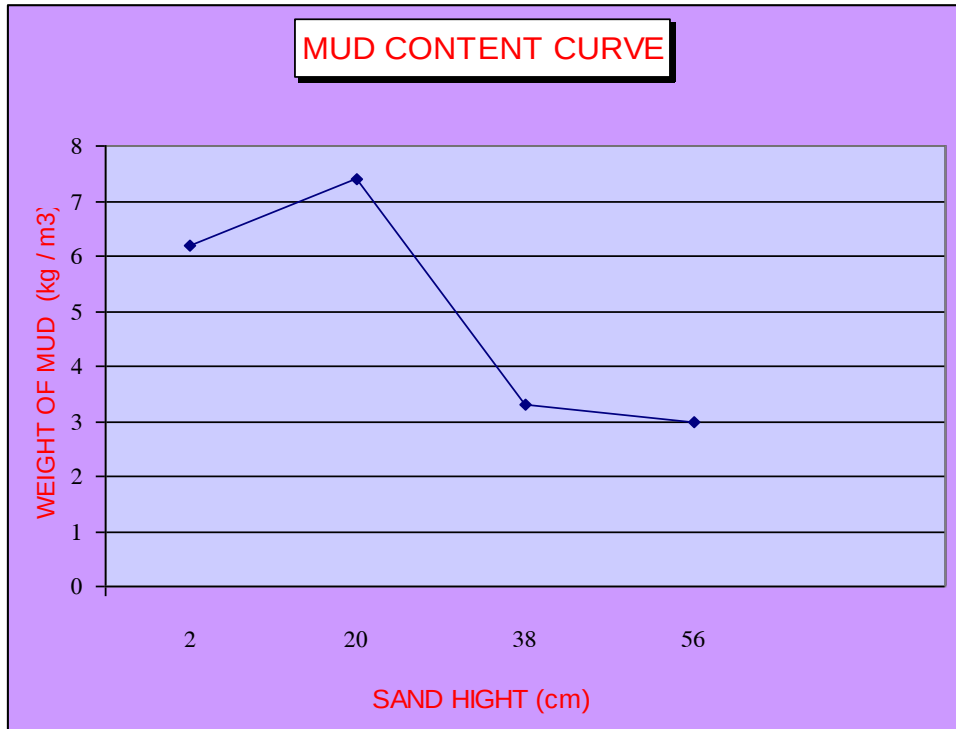
خطوات التجربة

- ١- إغلاق دخول المرشح قيد التجربة والانتظار حتى ظهور رمل المرشح.
- ٢- قياس المسافات بين الفتحات بالتجهيزة لمعرفة الأعماق التي تم اخذ العينات منها.
- ٣- غرس التجهيزة برمل المرشح ثم اخذ العينات من الفتحات من أبعاد مختلفة.
- ٤- ترقيم العينات التي تم أخذها لتجنب الخلط بينها.

- ٥- اخذ ١٠٠ جرام من العينة وغسلها بماء مقطر لفصل الطمي منها والتأكد من استخلاص جميع الطمي منها عن طريق غسلها أكثر من مرة
- ٦- إحضار بوتقة جافة ووزنها وتسجيل وزنها (و١).
- ٧- وضع المياه التي تم الغسل بها في البوتقة ووضعها في الفرن عند درجة حرارة ١٠٥ وحتى جفاف البوتقة.
- ٨- وضع البوتقة في المجفف.
- ٩- وزن البوتقة بعد إخراجها من المجفف وتعيين وزن البوتقة بالطمية (و٢).
- ١٠- تعيين كمية الطمي بالعينة = ٢-١
- ١١- تكرار الخطوات السابقة لكل عينة تم أخذها.
- ١٢- رسم علاقة بيانية بين كمية الطمي كجم والمسافات

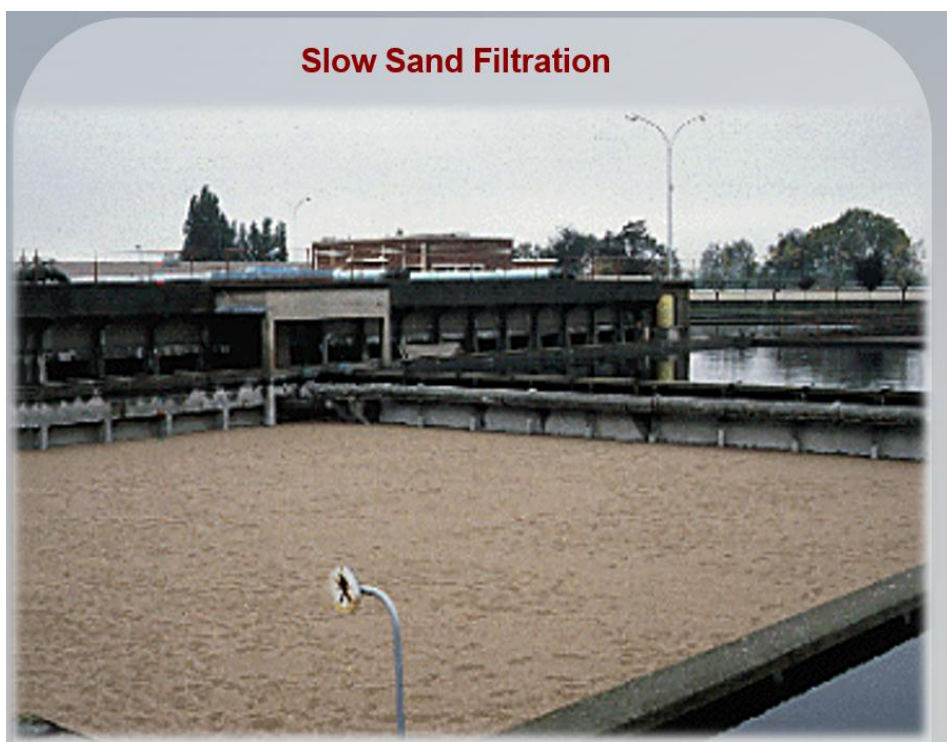
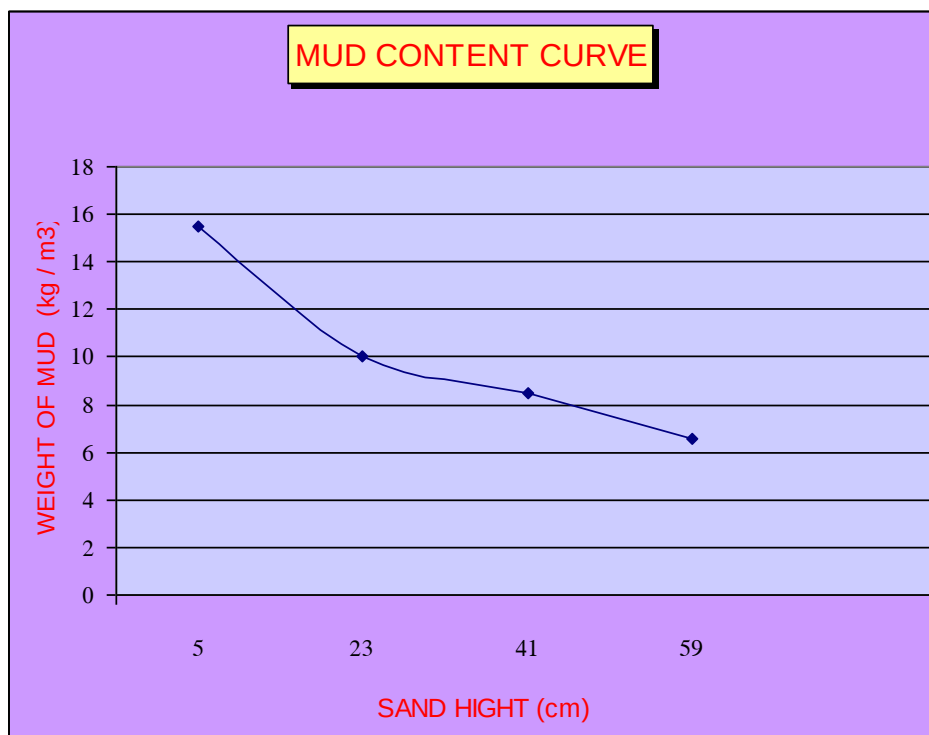
نموذج لنتائج التجربة لمرشح به كرات طمي

SAND HIGHT (CM) From surface	2	20	38	56
WEIGHT OF MUD (Kg / m3)	6.2	7.4	3.3	3



نموزج لنتائج التجربة لمرشح لا يوجد به كرات
طمي

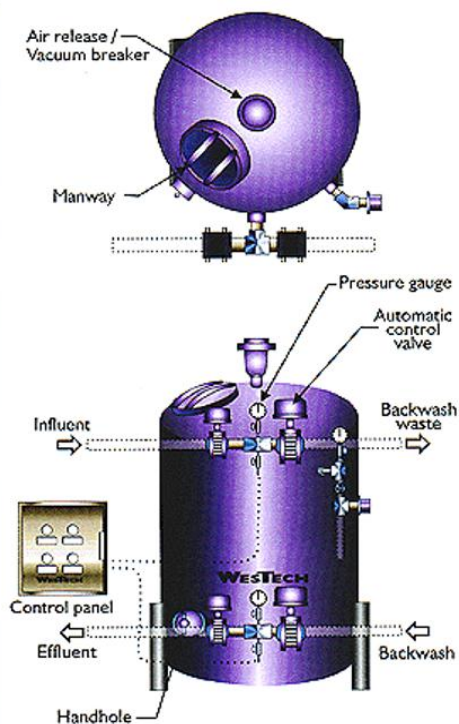
SAND HIGHT (CM) From surface	5	23	41	59
WEIGHT OF MUD (Kg / m ³)	15.5	10	8.5	6.6



SLOW SAND FILTRATION

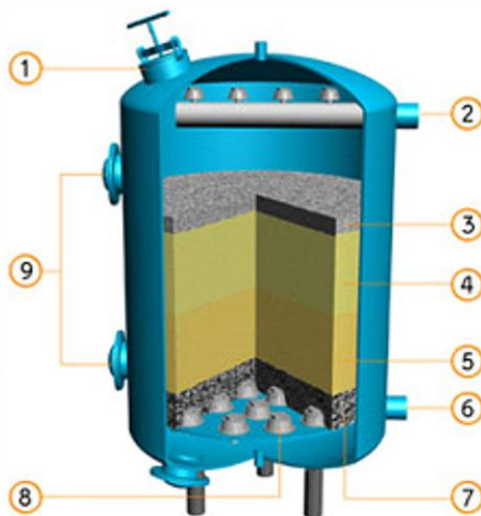


PRESSURE FILTERS



Media filter

1. Upper Service Hole
2. Filter Inlet
3. Anthracite Layer
4. Fine Sand Layer
5. Coarse Sand Layer
6. Filter Outlet
7. Gravel Support Layer
8. Filter Element
9. Side Service Hole



تابع مقارنة بين أنواع مرشحات الرمل الثلاثة (البطيء والسريع والضغط)

المرشح السريع	المرشح البطيء	المرشح الضغط	الخواص
يستخدم الماء والهواء	يستخدم الماء والهواء	يستخدم الماء والهواء للتنظيف	عملية التنظيف والغسيل
٣-٤	لا تحتاج مياه غسيل	٦	مياه الغسيل (%)
٦٠٠-٥٠٠	معدل الغسيل	١٢٥٠-١٠٠٠	(م ^٣ /م ^٢ /يوم)
عالية	عالية جداً	عالية	جودة المياه المنتجة
عالية	ممتازة	عالية	كفاءة ترشيح المياه
محدودة	كبيرة جداً	محدودة للغاية	المساحة المطلوبة
متوسطة	منخفضة	مرتفعة	تكلفة التشغيل
من ٥ إلى ١٥	من ٠,١ إلى ٠,٢	من ١٠ إلى ١٥	سرعة الترشيح م/ساعة

Clear water reservoirs

Objective

- To store a strategic amount of clear water in order to be able deliver sufficient clear water under peak demand circumstances.
- When the demand is higher than the production capacity And a proper mixing and reaction of the post chlorine that is added in the reservoir.

Principle

Water passes from the filters to the reservoir via an overflow edge, allowing a constant water level on the outlet of the filters. From the water is led to a sump from where it is pumped into the network

In the reservoirs a post chlorination is applied in order to make the clear water bacteriological free and prevent the wide spread of waterborne disease under the consumers of drinking water.

Some organic matter after treatment still partly present in water as dissolved DO, during transportation of the clear water in the distribution network, chlorine will react with this matter.

Activated Carbon Filters

- Activated Carbon (AC) filtration, use with any water treatment method.
- But not talented of removing every possible type of contaminant.
- For example, sodium, microbes, fluoride, and nitrates cannot be removed with AC filtration.

- Water softening also cannot be achieved with AC filters.
- In addition, heavy metals, such as lead, can only be removed with a very specific kind of activated carbon water treatment.

خطوات تطهير الخزانات:

- ١- تفريغ الخزان عن طريق غلق دخول الخزان الأرضي وتفريغ الخزان عن طريق الطلمبة الغاطس
- ٢- ترويب الرواسب الموجودة بقاع الخزان وهي عبارة عن (طمية - رمل)
- ٣- التأكد من احكام اغلاق خروج الخزان لمنع هروب المياه المروبة الى الشبكة.
- ٤- سحب المياه المروبة الى منطقة العادم عن طريق الطلمبة الغاطس أثناء عملية الترويب.
- ٥- بعد التخلص من كل الرواسب الموجودة بقاع الخزان تبدأ عملية التعقيم.
- ٦- يتم غلق مخرج الخزان على الشبكة بإحكام والتأكد من عدم وجود أي تسريب من محبس الخروج إلى باقي الخزانات.
- ٧- فتح دخول الخزان ومع مياه الدخول يتم إضافة مادة (صوديوم هيبو كلوريت) المستخدمة في عملية التعقيم للوصول إلى كلور متبقي ١٠ ملجم/ل .
- ٨- ترك الخزان بهذه الجرعة المركزة مع التأكد من الإحكام الشديد لمحبس خروج الخزان لمنع أي تسرب إلى الشبكة لمدة من (١٢ - ٢٤ ساعة) للسماح لمادة التعقيم القضاء على أي نشاط بيولوجي بالخزان.
- ٩- بعد مرور (١٢ - ٢٤ ساعة) يتم تفريغ المياه الموجودة بالخزان بما تحتويه من بقايا عملية التعقيم والرواسب لصرفها في العادم .
- ١٠- بعد تفريغ محتوى الخزان يتم ملئ الخزان مرة أخرى بالمياه المعالجة المنتجة من المرشحات لعمل شطف الخزان.







Activated Carbon Filters

- Activated Carbon (AC) filtration, use with any water treatment method.
- But not talented of removing every possible type of contaminant.
- For example, sodium, microbes, fluoride, and nitrates cannot be removed with AC filtration.
- Water softening also cannot be achieved with AC filters.
- In addition, heavy metals, such as lead, can only be removed with a very specific kind of activated carbon water treatment.



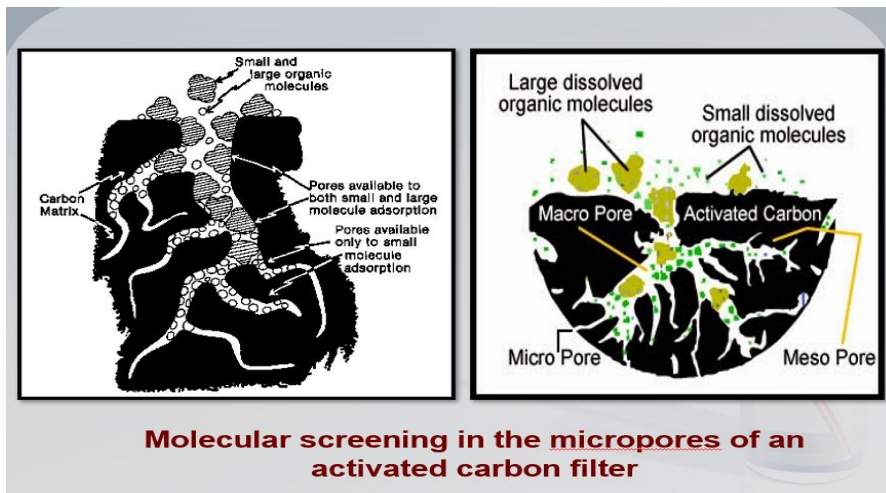
There are two main activation methods

Steam Activation:

- Steam activation is carried out using steam at temperatures of between 800°C and 1000°C.
- This process produces a graded and screened form of activated carbon.
- Carbon activated by steam generally has a fine pore structure, ideal for adsorbing both liquid phase and vapor phase compounds.

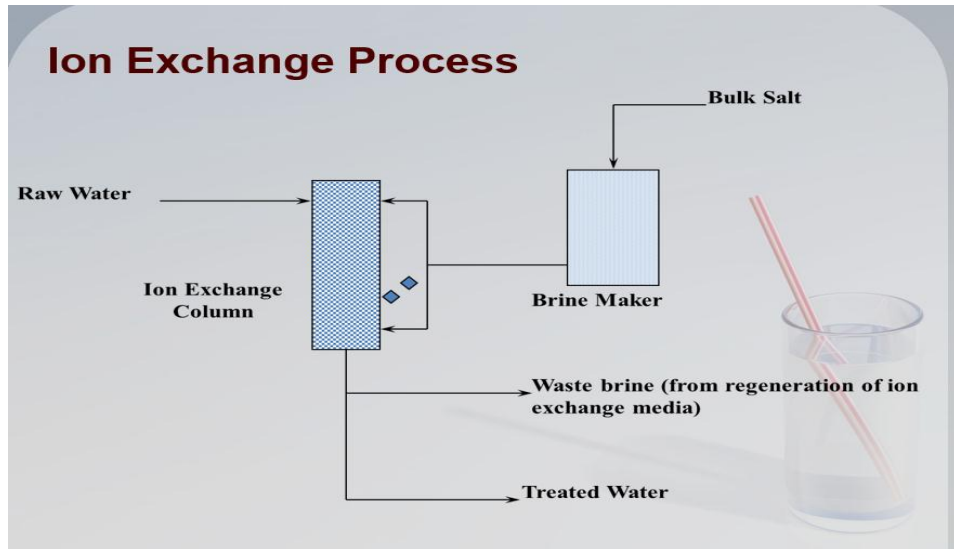
Chemical Activation:

- With chemical activation the carbon is first filled with a powerful dehydrating agent, typically a paste form of phosphoric acid (P_2O_5) or zinc chloride ($ZnCl_2$).
- The paste is heated to temperatures between 500°C and 800°C to activate the carbon.
- Chemical activation produces activated carbon with a very open pore structure, making it more suitable for adsorbing large molecules.



Ion exchange

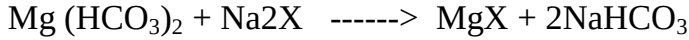
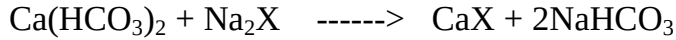
- To remove anions such as nitrate, fluoride, arsenic, and other contaminants or cations such as calcium and magnesium.



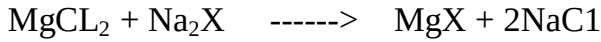
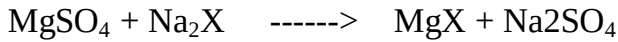
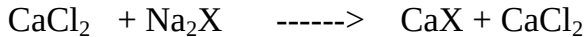
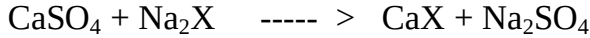
Ion Exchange Process

- Ion-exchange is used widely in small water systems and individual homes.
- Ion-exchange resin, (zeolite) exchanges one ion from the water being treated in place of another ion that is in the resin .
- Zeolite resin exchanges sodium in place of calcium and magnesium.
- The following chemical reactions show the exchange process, where X represents zeolite, the exchange material.

Removal of carbonate hardness:



Removal of non-carbonate hardness:



These reactions represent cation exchange, the exchange of positive ions.

To reload the sodium ions used, units need to be regenerated with material containing high amounts of sodium, normally salt brine.

This allows the resin to be reused many times.

- Ion-exchange does not change the water's pH or alkalinity.
- But, the stability of the water is changed due to the removal of calcium and magnesium and an increase in dissolved solids.
- For each ppm of calcium removed and replaced by sodium, total dissolved solids increase by 0.15 ppm.
- For each ppm of magnesium removed and replaced by sodium, total dissolved solids increase by 0.88 ppm.

Advantages

- Less pretreatment needed than with RO/NF.
- More selective than RO.
- High recovery (90-95%).

Disadvantages

- Very limited in mining applications.
- Large chemical demand.
- IX yields a liquid waste brine requiring management.
- Resin scaling, clumping, poisoning, attrition.

Bank filtration

Bank filtration for water treatment:

- Bank filtration (BF) applied to a river or lake, is a dependable, natural and multi-objective treatment process.
- Which removes particles, biodegradable organic compounds, trace organics, microorganisms as well as ammonia and nitrate to some level.
- BF decreases the costs of water treatment.

Features and Limitations of BF

Features:

- BF is a natural treatment process, avoids or reduces the use of chemicals and produces biologically stable water.
- BF improves water quality by removing particles (suspended solids), organic pollutants, microorganisms, heavy metals and nitrogen.
- BF reduces temperature peaks.
- BF replaces or supports other treatment processes and reduces the overall cost of water treatment.

Limitations:

- BF is location specific, and is likely only when the local hydrogeological conditions are favorable.
- Sometimes increased concentration of iron and manganese in extracted water.
- One of the main problems is clogging of the aquifer due to accumulation of suspended matter that is filtered out.

Iron and Manganese Removal Process

- Biological Iron and Manganese Removal Process
- In anaerobic ground water, iron and manganese may remain in their soluble forms of Fe^{2+} and Mn^{2+} .

- Physical chemical removal processes require the oxidation of this water in order to sufficiently raise the oxidation-reduction potential (ORP) of the water so that the iron and manganese present will be converted into their insoluble oxidized forms.

BIOLOGICAL IRON AND MANGANESE REMOVAL

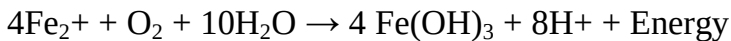
Both manganese and iron are found in surface and ground waters at varying concentration levels. When present even at low concentrations they can be linked to the following problems:

- Discoloration.
- Turbidity.
- Taste problems.
- Iron oxide or manganese dioxide accumulations in pipes.

Both metals promote the growth of certain types of chlorine high resistance micro-organisms in water distribution systems.

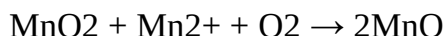
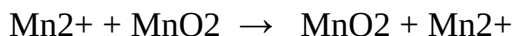
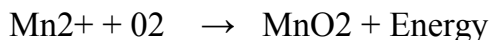
Common Forms of Iron Bacteria

- Leptothrix ochracea.
- Gallionella ferruginea.



Manganese is also oxidized by 'iron bacteria' but at higher oxidation reduction potential (ORP) values than that for iron, according to some variation of the following:

Three step reaction:



- Oxidation of manganese by oxygen alone is slow .
- But the reaction is catalyzed by the presence of previously oxidized manganese.
- The ion in its reduced form is adsorbed by the manganese dioxide which allows the normally slow oxidation reaction to go to completion.

Groundwater

What is groundwater?

- Groundwater is fresh water (from rain or melting ice and snow) that soaks into the soil and is stored in the tiny spaces (pores) between rocks and particles of soil.
- Groundwater accounts for nearly 95 percent of the nation's fresh water resources.
- It can stay underground for hundreds of thousands of years, or it can come to the surface and help fill rivers, streams, lakes, ponds, and wetlands.

- Groundwater can also come to the surface as a spring or be pumped from a well. Both of these are common ways we get groundwater to drink.

Major contaminants in groundwater

Natural sources

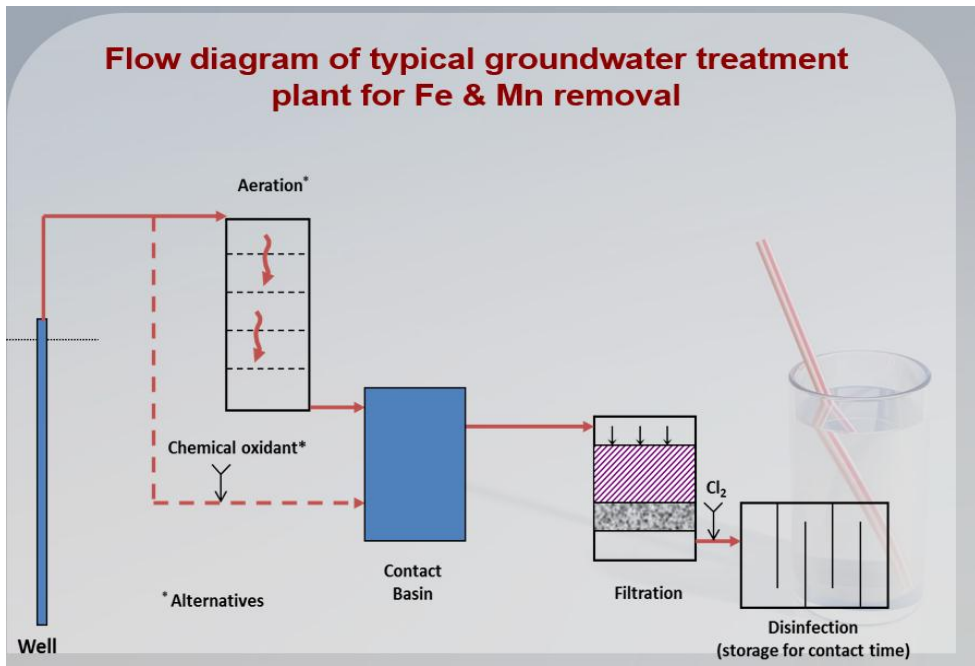
- Iron and manganese
- Calcium and magnesium (Hardness)
- Arsenic
- Radionuclide

Artificial sources

- Nitrate (from infiltration of fertilizer and surface application of pesticides)
- Artificial and volatile organic compounds (from wrong removal of industrial wastewater)

Iron and Manganese removal

- To remove Ferrous iron (Fe^{++}) and manganous manganese ion (Mn^{++}).
- Aeration, sedimentation, and filtration
- $\text{Fe}^{++} + \text{oxygen} \rightarrow \text{FeO}_x \downarrow$ (ferric oxides)
- Aeration, chemical oxidation, sedimentation and filtration
- $\text{Fe}^{++} + \text{Mn}^{++} + \text{oxygen} + \text{free chlorine} \rightarrow \text{FeO}_x \downarrow$ (ferric oxides) + $\text{MnO}_2 \downarrow$



Hardness removal

Remove Calcium (Ca^{++}) and Magnesium (Mg^{++}) ions because it makes Interfere with laundering by causing excessive soap consumption.

- May produce scale in hot-water heaters and pipes
- Use Lime (CaO) and soda ash (Na_2CO_3).
- Lime for carbonate hardness.
- Soda ash for non carbonate hardness.

How is groundwater contaminated?

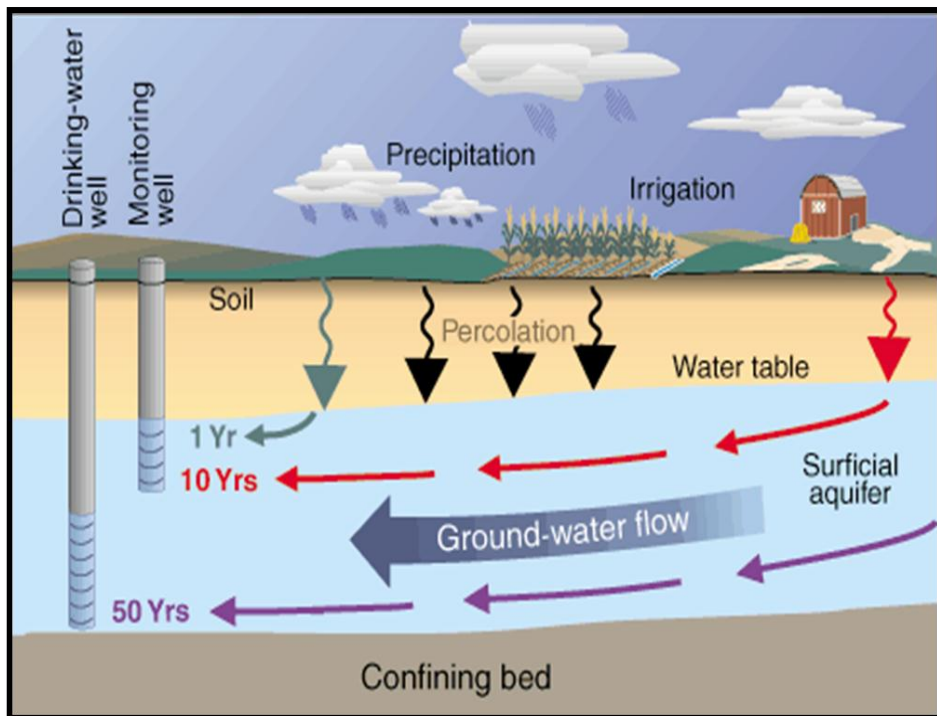
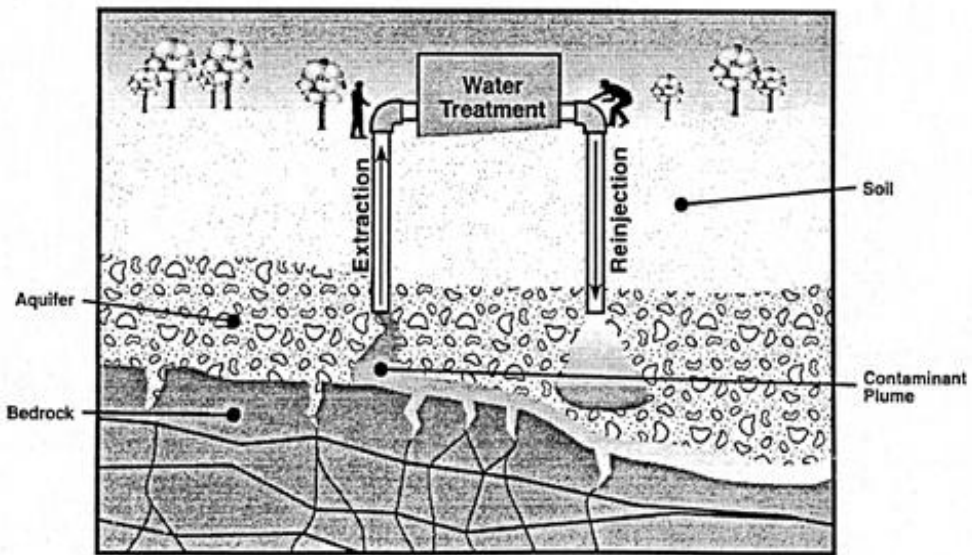
- Groundwater can become contaminated in many ways.
- If surface water that recharges an aquifer is polluted, the groundwater will also become contaminated.

- Groundwater can also become contaminated when liquid hazardous substances soak down through the soil into groundwater.
- Contaminants that can dissolve in groundwater will move along with the water, potentially to wells used for drinking water.
- If there is a continuous source of contamination entering moving groundwater, an area of contaminated groundwater, called a plume, can form.
- A combination of moving groundwater and a continuous source of contamination can, therefore, contaminate very large volumes and areas of groundwater.
- Some plumes are several miles long. More than 88 percent of current sites have some groundwater contamination.

Why is cleaning up groundwater so hard?

- Cleaning up contaminated groundwater generally takes longer than expected.
- Because groundwater systems are complicated and the contaminants are invisible.
- This makes it more difficult to find contaminants and to design a treatment system to remove the contaminants in the ground or takes them to the surface for cleanup.

Diagram 4
Pumping and Treating Contaminated Groundwater



محطة العزب القديمة لتنقية مياه الشرب

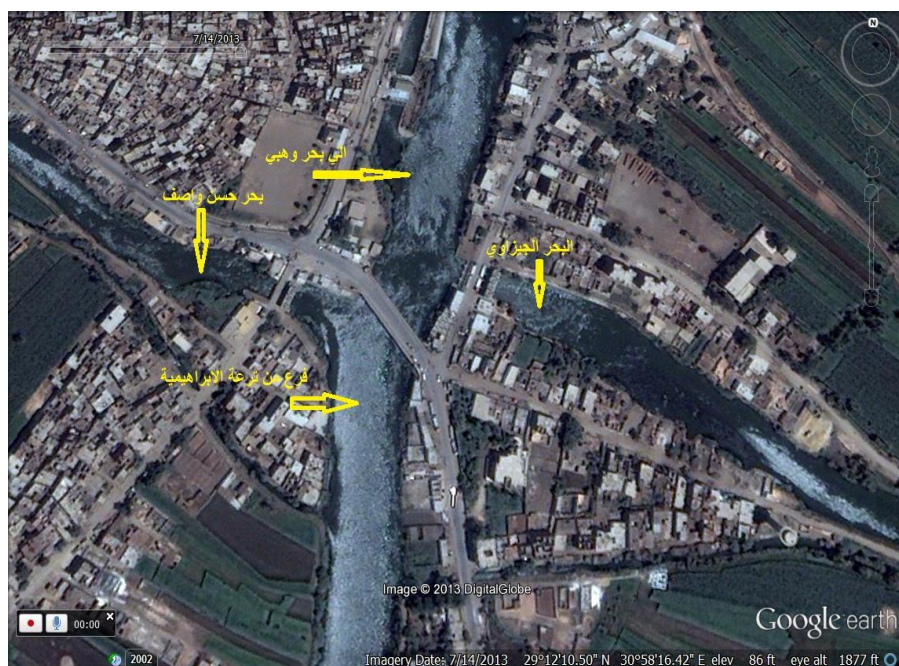
عرض تقديمي عن محطة العزب القديمة

موقع المحطة

تقع محطة مياه العزب القديمة بمنطقة العزب علي طريق الفيوم بني سويف ويقع المأخذ علي بحر حسن واصف ويتم سحب المياه من البحر عن طريق مأخذين أحدهم يغذي العنبر الجديد والآخر يغذي العنبر القديم بتصريف اجمالي ١٥٠٠ ل/ث.



تنقية مياه الشرب ومعالجة مياه الصرف الصحي بالفيوم



تنقية مياه الشرب ومعالجة مياه الصرف الصحي بالفيوم



مقدمة:

تتكون المحطة من ثلاث وحدات مختلفة هي باترسون وهو انجلىزى تم انشاؤه عام ١٩٤٠ ، باماج وهو المانى تم انشاؤه عام ١٩٦٣ ونظام انترسيجا وهى جميعها تعتمد نفس اسلوب المعالجة ويوجد اتصال بين المراحل الثلاث .

والتصرف الكلى للمحطة ١٥٠٠ لتر/ ث بمعدل ٥٠٠ لتر / ث لكل وحدة ويتم العمل بالمحطة لمدة ٢٤ ساعة بنظام الثلاث ورادى.

ماخذ المحطة :

يوجد مأخذين للمحطة احدهم يغذى العنبر الجديد بتصرف ١٠٠٠ لتر /ث والآخر يغذى العنبر القديم بتصرف ٥٠٠ لتر / ث والمسافة بينهم حوالى ٣٠٠ متر ومصدر المياه للمأخذين هو بحر حسن واصف .

ويوجد بالمأخذ سلسلة من الشبكات المتتالية للتخلص من الشوائب والمواد العالقة الموجودة بالمياه العكرة الداخلة للمحطة وتقل انصاف اقطار الفتحات لهذه الشبكات كلما دخلنا الى داخل المحطة .

فى البداية تكون عبارة عن اسياخ حديدية فى وضع راسى المسافة بين السبخ والآخر ٢سم ثم بعد ذلك شبكات يتراوح نصف قطرها من ١٥ - ٢٥ مم



مأخذ المحطة ع بحر حسن واصف

العنبر الجديد

يوجد فى العنبر الجديد عدد ٤ طلمبة مياه عكرة فى الخدمة منها عدد ٢ طلمبة والباقى فى وضع الاستعداد وتصرف الطلمبة الواحدة ٥٤٠ لتر / ث و عدد ٥ طلمبة مياه معالجة فى الخدمة منها عدد ٣ طلمبة والباقى فى وضع الاستعداد وتصرف الطلمبة الواحدة ٣٤٠ لتر / ث ويوجد عدد ٣ طلمبات غسيل منهم ٢ طلمبة فى الخدمة والأخرى فى وضع الاستعداد .



العنبر القديم :

يوجد به عدد ٤ طلمبة مياه عكرة تصرفهم ٦٠٠ ، ٥٠٠ ، ٣٠٠ ،
٢٠٠ لتر / ث منهم فى الخدمة واحدة من التصرف العالى والباقى احتياطى او
اثنين من التصرف المنخفض وعدد ٤ طلمبة مياه رائقة منهم واحدة فى الخدمة
والباقى احتياطى .



اضافة الجرعات :

جرعة الكلور :

يتم اضافة جرعة الكلور المبدئية للمحطة عن طريق حقن الكلورالمسال فى خط خاص من المياه المعالجة تم توصيلة لعنبر الكلور حتى يتم حقن الكلور فى صورة سائلة للمياه الخام بالمحطة .

الهدف من اضافة الكلور المبدئى :

- ١- عمل اكسدة لكل المواد العضوية الموجودة بالمياه.
- ٢- التخلص من الروائح التى يسببها وجود المواد العضوية .
- ٣- اكسدة الحديد والمنجنيز لتحويله الى صورة غير ذائبة يمكن التخلص منها.
- ٤- القضاء على الطحالب

عنبر الكلور :

يحتوى عنبر الكلور فى المحطة على اسطول من الانابيب يتعدى ٣٥ انبوبة الوزن الاجمالى للانبوبة ١٠٠٠ كيلو جرام واجمالى وزن الكلور بداخلها الى ٧٥٠ كيلو جرام .

ويوجد به عدد ٢ جهاز كلور للحقن المبدئى للجرعة اقدم فى الخدمة والآخر فى وضع الاستعداد وعدد ٣ جهاز كلور نهائى .

والعنبر مجهز بشفطات عملاقة لنقل اى غاز كلور من العنبر الى غرفة الاعدام للتخلص منه .





أجهزة الكلور المبدئي



أجهزة الكلور النهائي

جرعة الشبة :

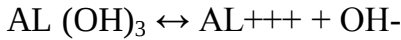
للتخلص من وحدات العكارة الموجودة بالمياه الخام وهى عبارة عن جزيئات مشحونة . وقد وجد ان عدد الشحنات السالبة اكثر من عدد الشحنات الموجبة فى الماء لذلك كان لابد من استخدام عنصر ذات شحنات موجبة عالية فى عملية المعالجة وقد وجد ان الشبة وهى عبارة عن كبريتات الومنيوم هى الانسب فى عملية المعالجة لعدة اسباب هى :

١- انة لا يؤثر فى الخواص الطبيعية للماء من لون او طعم

٢- يعمل فى نفس قيمة الاس الهيدروجينى لمياه النيل .

٣- يحتوى على الالومنيوم الذى يحتوى الأيون منة على ثلاث شحنات موجبة .

معادلة تفاعل الشبة مع المياه الخام :



عنبر الشبة :

يتكون عنبر الشبة بالمحطة من ثلاث احواض اثنين منهم فى العمل والآخر تحت أعمال الصيانة وسعة الحوض الواحد ٢٨٠٠٠ لتر مقسمة الى ٢٤ شرطة السعة الاجمالية للشرطة ١١٨٠ لتر وعدد ثلاث طلببات شبة واحدة فى العمل يتم ضبطها بتصرف ٥٩٠ لتر/ ساعة والباقى فى وضع الاستعداد .



مراحل المعالجة :

- عملية الخلط للكيماويات المضافة :

تتم عملية الخلط في المحطة باستخدام القلابات السريعة في بئر التوزيع بالمحطة الذي يحتوي على عدد ٢ قلاب سريع ولا بد من وجود القلاب السريع في مكان اضافة الكيماويات للتأكد من الخلط الجيد لها لان عملية الخلط تأخذ ثواني قليلة وهذه العملية تسمى بالتخثر، ويتم في هذه المرحلة التخلص من المواد التالية :

١- المواد العضوية او غير العضوية Colloidal matter

٢- الرائحة والطعم الناتج عن وجود المواد العضوية.

٣- نسبة كبيرة من الطحالب والبكتريا والكائنات الدقيقة .

الى هذه المرحلة تكون المحطة وحدة واحدة غير منفصلة وتبدأ بعدها

عملية



عملية التنديف FLOCCULATION:



فى هذه العملية تتم تربية الندف وزيادة وزنها حتى يزداد معدل ترسيبها بفعل الجاذبية الارضية وتتم عن طريق التقلاب البطيء بمعدل ٤٥ لفة / دقيقة .

ويتم ذلك بفعل الحركة البطيئة للجزيئات عن طريق الحركة الناعمة للندف فتصطدم الندف الصغيرة بالندف الكبيرة وتلتصق بها عن الامتزاز الميكانيكى دون حدوث اى تفاعل بينهم .

وتتم هذه العملية فى المحطة كالتالى :

١- باترسون :

توجد القلابات منفصلة تسمى المروبات ويوجد مروب لكل حوض ترسيب وتصرف المروب الواحد ٢٥٠ لتر / ث ويوجد فى كل مروب ثلاث قلابات



٢- باماج :

تتم عملية التقليل عن طريق دخول الماء فى جزء اسطوانى من الحوض نصف قطره ٦ متر ويتم تركيب عدد ٤ قلابات فى كل حوض.

٣- سيجم :

توجد القلابات البطيئة فى بداية كل حوض بمعدل ٣ قلابات لكل حوض ترسيب .



عملية الترسيب Sedimentation :-

تتم فى هذه العملية ترسيب الندف المتكونة فى المرحلة السابقة وتتم عملية الترسيب بحيث يتم ترسيب ٨٠% من الندف فى الثلث الاول من الحوض وباقى الندف تكون اصغر فى الحجم تترسب فى باقى الحوض .

ويتم بعد ذلك نقل المياه الراكدة من سطح الحوض من خلال الفتحات التى تأخذ شكل مثلث ومنها الى المرشحات .

وفى المحطة يوجد ٩ احواض ترسيب مقسمة كالتالى :

١- باترسون :

تعتمد عملية الترسيب فى احواض باترسون على وجود احواض تزويق تليها احواض ترسيب فتحتوى على عدد ٢ حوض ترسيب مبدئى تسمى احواض التزويق تصب فى عدد ٣ احواض ترسيب



معدل تصريف حوض الترسيب ١٦٥ لتر/ ث.

ارتفاع المياه بالحوض ٣ متر.

طول الحوض ٢٩ متر .

عرض الحوض ١٧ متر .

السعة الاجمالية للحوض ١٤٧٩ م

٢- باماج :

يوجد بباماج عدد ٢ حوض ترسيب تصريف الحوض ٢٥٠ لتر/ث ويأخذ

الحوض الشكل الدائري وتخرج المياه من الحوض في من منتصف الحوض .

نصف قطر الحوض ١٦ متر ونصف قطر منطقة الترويب ٣.٥ متر

بسعة اجمالية ١٦٠٩ لتر



٣- سيجما :

يوجد بها ٤ أحواض ترسيب تأخذ شكل المستطيل تصرف الحوض ١٢٥ لتر/ث .

طول الحوض ٣٢ متر

عرض الحوض ١٢.٥ متر

ارتفاع المياه في الحوض ٣.٨ متر

السعة الاجمالية للحوض ١٤٨٢ م

العوامل التي تؤثر في عملية الترسيب :

١- معدل دخول المياه للحوض وتوافقها مع تصرف وفترة المكث للحوض .

٢- درجة الحرارة .

٣- عملية التخلص من الروبة:



تركيب حوض الترسيب :

١- دخول الحوض ويحتوى على القلابات البطيئة .

٢- الكبارى.

يوجد كوبرى لكل حوض وللكوبرى اهمية كبيرة حيث انة يحتوى على ريش فى اسفل الحوض للتخلص من الروبة المترسبة فى اسفل الحوض ووضعها فى المنطقة الخاصة بالعامد فى الحوض والريش العلوية لتجميع المواد العالقة بالمياه فى الحوض والتخلص منها .

٣- منطقة العامد

وفيهما يتم تجميع الروبة وهى منطقة لاتدخل فى الحجم الترسيبى للحوض ويتم التخلص منها عن طريق طلمبة العامد .

٤- خروج الحوض وفيه يتم أخذ المياه من سطح الحوض ونقلها للمرشحات .

تجربة لحساب كمية الروبة المترسبة Sludge balance

فى هذه التجربة يتم تحديد وقت مليء منطقة الروبة بها ، وذلك عن طريق معرفة:

- ١- حجم الجزء المختص بتجميع الروبة فى الحوض .
 - ٢- نسبة المواد العالقة فى الروبة .
 - ٣- معرفة كمية المواد العالقة بالمياه الداخلة للحوض والمضاف اليها جرعة الشبة .
 - ٤- حساب كمية المياه التى يجب ان تدخل الحوض والتى ترسب كمية مواد عالقة تملئ منطقة تجميع الروبة .
 - ٥- معرفة معدل دخول المياه للحوض ومنها معرفة وقت دخول كمية المياه التى فى الفقرة السابقة
 - ٦- معرفة تصرف طلمبة العادم ومنها وقت تشغيلها لتفريغ منطقة العادم .
- ولهذه التجربة اهمية كبيرة فى التشغيل المثالى للحوض والتخلص من الروبة للمحافظة على الحجم المجهز للترسيب بالأحواض وقد تم اجراء التجربة على احواض باماج بالمحطة
- وتطبيق النتائج عليها وقد ادت الى نتائج مثمرة .

عملية الترشيح Filtration

بعد خروج المياه من احواض الترسيب تتم عملية الترشيح لها فى المحطة يوجد عدد ٢٧ مرشح مقسمة ١٢ مرشح لمرحلة بانترسون تصرف المرشح ٤٠ لتر/ث ، ١٠ مرشحات مرحلة باماج تصرف المرشح ٥٠ لتر/ث و ٥ مرشحات لمرحلة سيجمما تصرف المرشح ١٠٠ لتر/ث وكل المرشحات فى المحطة سريعة.

يحتوى المرشح فى المحطة على ٢٥ سم زلط و ١٠٠ سم رمل نصف القطر له من ٠.٨ الى ١.٦ مم .

وفى هذه العملية يتم التخلص من:

- ١- وحدات العكارة التى لم يتم ترسيبها بأحواض الترسيب .
 - ٢- الطحالب وبقايا الطحالب التى تم قتلها بالكلور .
 - ٣- المواد العالقة بالمياه الخارجة من احواض الترسيب .
- وفيما يلى صور لمرشح من كل مرحلة باماج ثم باترسون ثم سيجما:



مرشح بلماح



وحدة التحكم بالمرشح

المشاكل التى قد تحدث للمرشح :

- ١- تكوين الشروخ فى الوسط الترشيحي نتيجة فرق الضغوط مما يؤدي الى جريان المياه فى هذه الشروخ تاركة باقى الوسط الترشيحي .
- ٢- تكوين كرات الطمي داخل المرشح نتيجة لعدم كفاءة الغسيل .
- ٣- تشغيل المرشح بتصريف اعلى من التصريف الطبيعى للمرشح .
- ٤- هروب الرمل من المرشح الى خطوط العادم نتيجة تشغيل الغسيل بالماء والهواء ووصول الماء المحمل بالرمل الى مجرى العادم .

طريقة غسيل المرشح فى المحطة :

- ١- يتم إغلاق دخول المرشح عندما يصل الماء الى ارتفاع ١٠سم فوق سطح المرشح.
- ٢- تشغيل الغسيل بالهواء لمدة ١٠ دقائق .
- ٣- تشغيل الغسيل بالماء مع الهواء حتى وصول الماء الى مستوى اقل من مستوى مجرى العادم بحوالى ٥ سم .
- ٤- قفل الغسيل بالهواء والاستمرار بالغسيل بالماء حتى تظهر رمل المرشح واضحة

خزانات المياه الرائقة :

يوجد ٤ خزانات للمياه المعالجة فى المحطة موزعة كالتالى

- ٢ بيارة لمرحلة باترسون سعة البيارة الواحدة ١٧٥٠ م^٣ .
- ١ بيارة لمرحلة باماج سعة ٤٠٠٠ م^٣ .
- ١ بيارة لمرحلة سيجم سعة ٤٠٠٠ م^٣ .

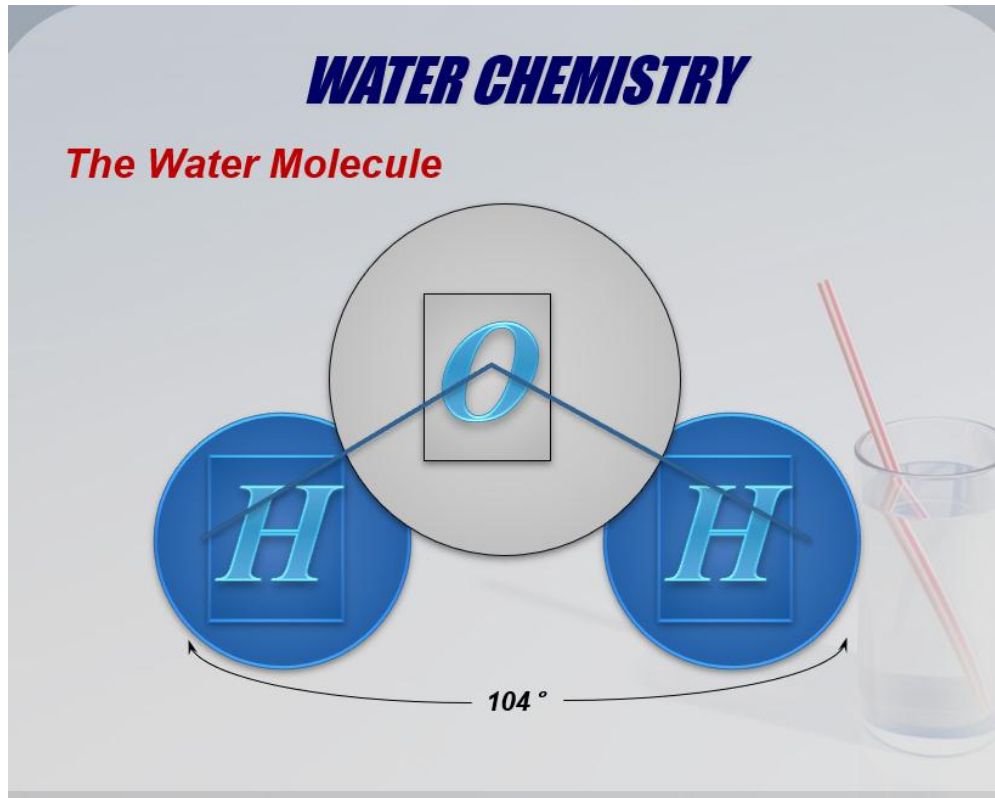


خزان المياه المعالجة بمرحلة باساج



خزان المياه المعالجة بمرحلة تآثر موني

تحلية مياه الشرب



Three Major Groups of Component Found in Water

Suspended solids

- Hydrochloric acid
- Suspended solids of large size
- Colloidal material: mud, dirt, clay, iron rust Organisms
- like bacteria, Microorganisms, Algae
- Dissolved Solids
- Solubility salts (. calcium carbonate, calcium sulfate, calcium fluoride)

Dissolved gases CO₂ & O₂

The applicability of any process water treatment depends on

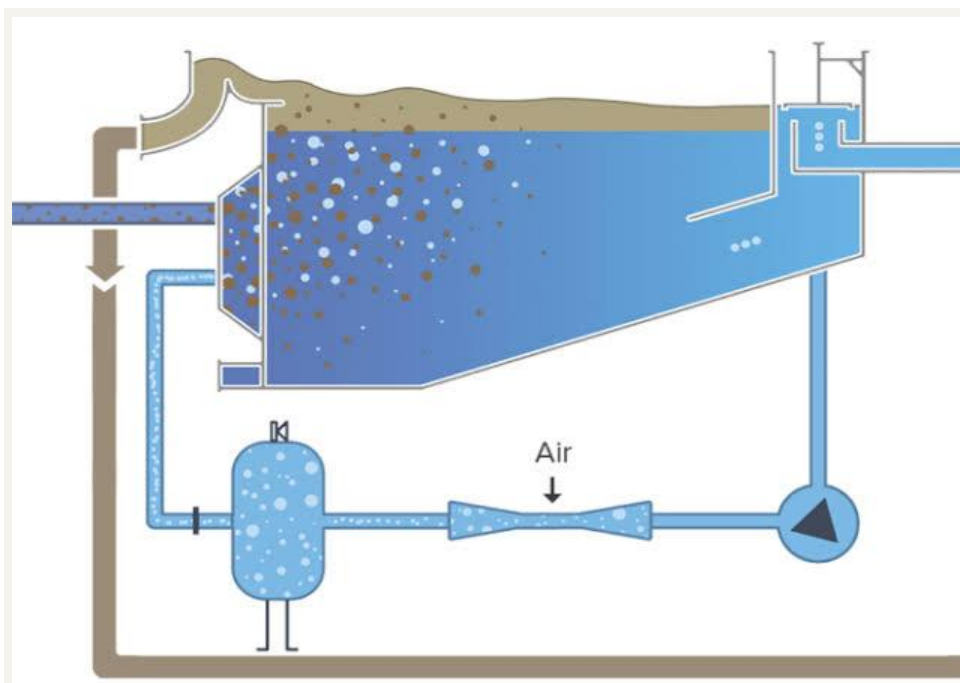
- 1- The feed water Components.
- 2- Use of fresh water.

For Low Solids/Turbidity

- 1- Coagulation + Filtration
- 2- Direct UF Membranes

For Higher Solids /Turbidity

- 1- Coag + Clarifier + Filtration
- 2- Coag + DAF + Filtration
- 3- Coag + DAF + UF



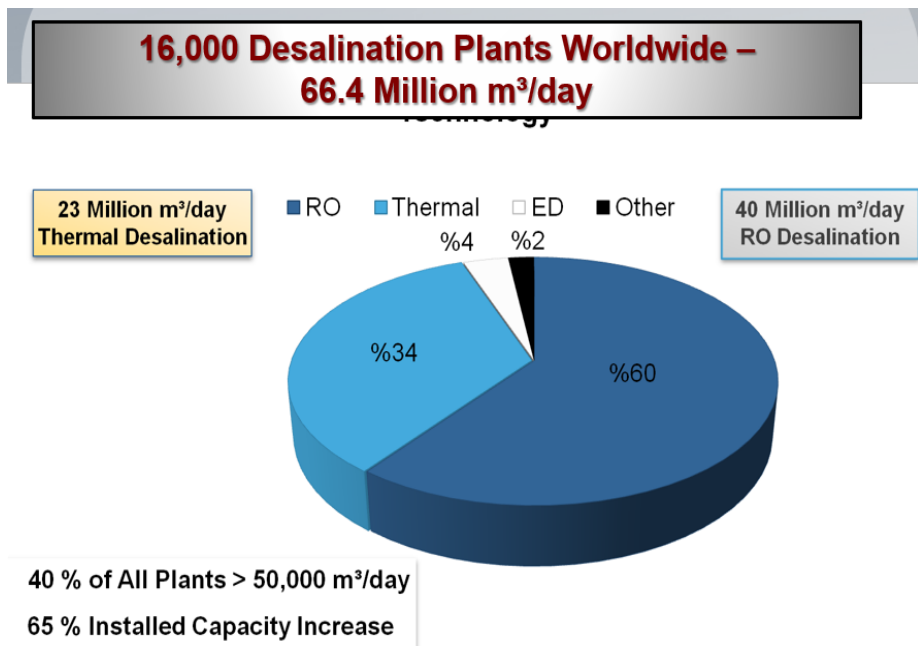
Why Desalination?

- 1- 75% of the Earth's surface covered by water.
- 2- 97.5% of that water is oceans
- 3- Only 1% is available for drinking.
- 4- 80 countries suffered from water shortage by the mid-1990s.
- 5- 1.5 billion people not have ready source of drinking water.

Can we drink salt water?

- 1- Small quantities are not harmful, but more amount make more of health problems.
- 2- Finally, it can be dangerous, at last producing make many problems in heart and kidney.

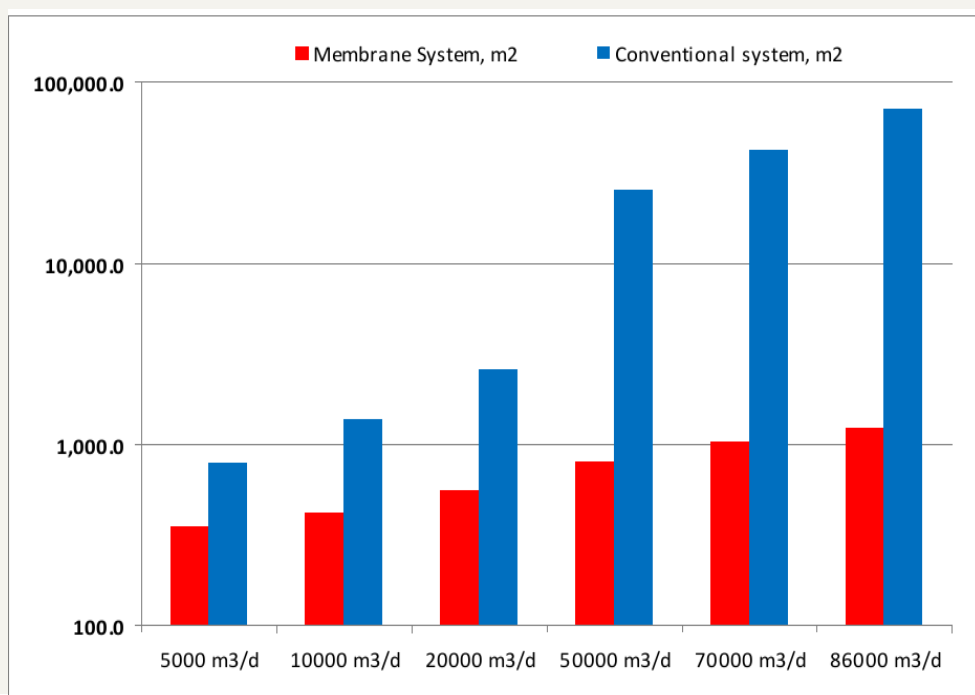
Desalination – Where Are We Today?



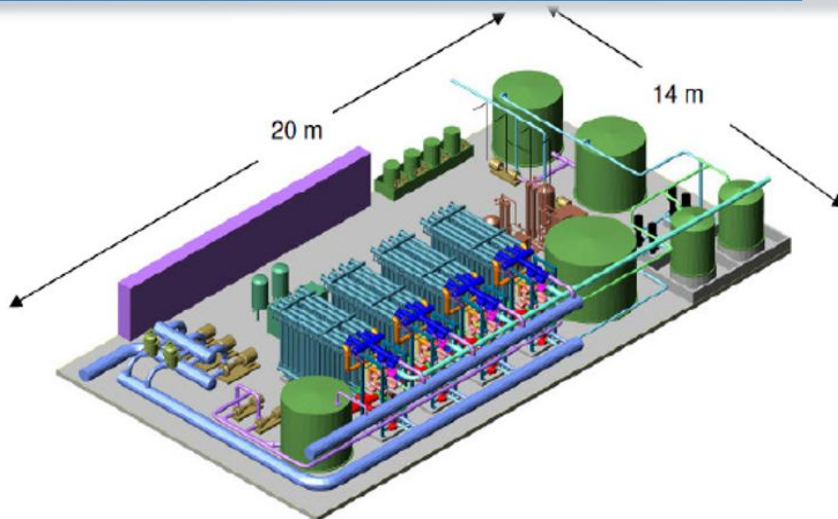
المساحة المطلوبة لإنشاء المحطات

Area Required

Capacity (m ³ /day)	Capacity (l/s)	Conventional system, m ²	Membrane System, m ²
5000 m ³ /d	60 l/s	780	350.0
10000 m ³ /d	120 l/s	1,400	415.0
20000 m ³ /d	240 l/s	2,600	560.0
50000 m ³ /d	600 l/s	25,200	800.0
70000 m ³ /d	800 l/s	42,000	1,050.0
86000 m ³ /d	1,000 l/s	71,400	1,239.0

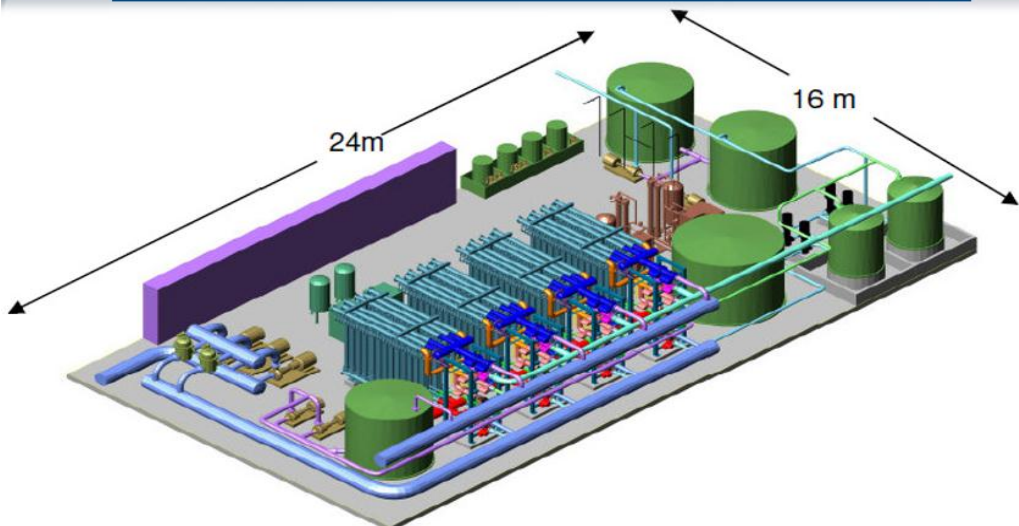


Layout for 120l/s plant (14m X 20m)



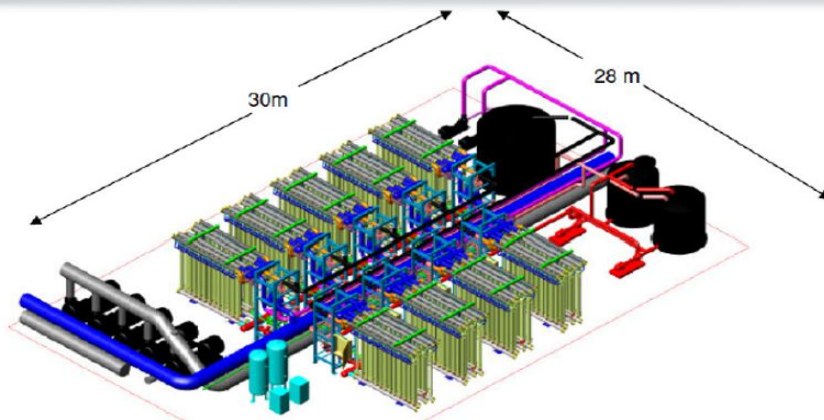
Layout of membrane filtration system, capacity of 120 l/sec

Layout for 240 l/s plant (16 m X 24 m)



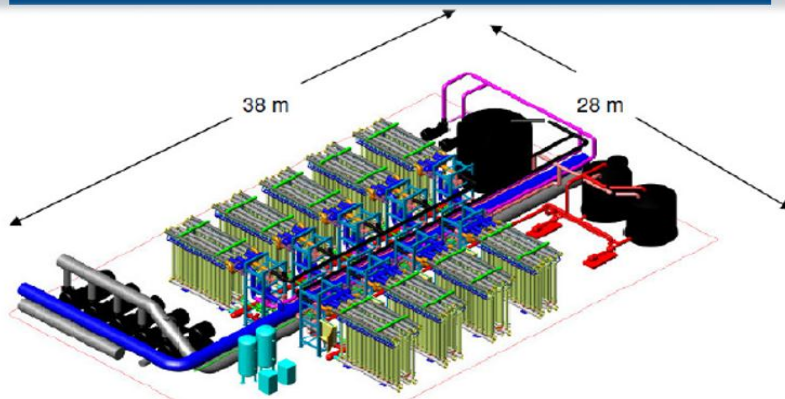
Layout of membrane filtration system, capacity of 240 l/sec
(4 RACKS X 70 MODULES)

Layout for 800 l/s plant (28 m X 30 m)



Layout of membrane filtration system, capacity of 800 l/sec (11 RACKS X 84 MODULE)

Layout for 1000 l/s plant (28 m X 38 m)



Layout of membrane filtration system, capacity of 1000 l/sec (14 RACKS X 84 MODULE)

Pall container system capacity 60 lit/sec



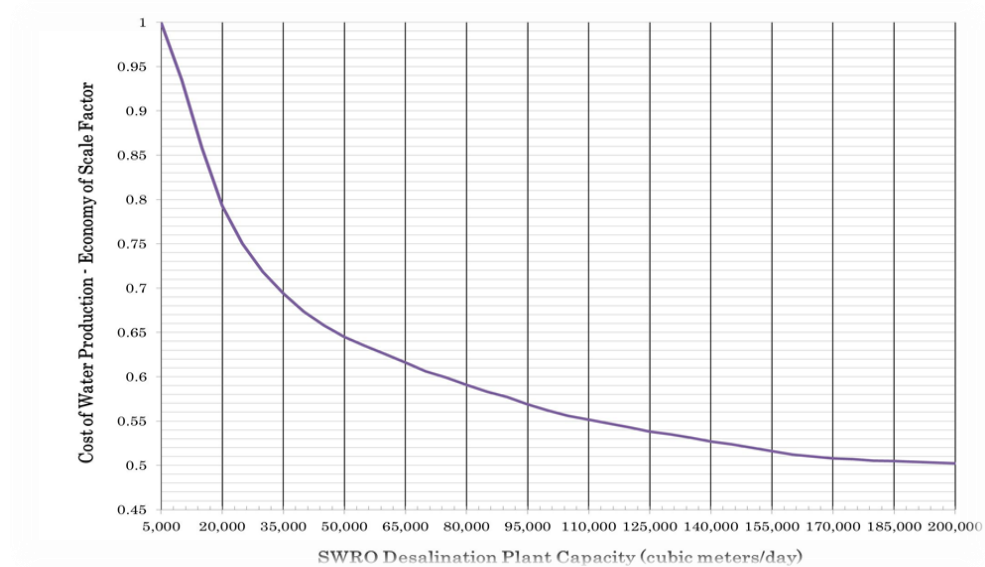
ثانياً :- تكلفة الانتاج السنوية

Capacity (m ³ /day)	Capacity (l/s)	Conventional system (EGP / year)	Membrane System (EGP / year)
5000 m ³ /d	60 l/s	638,000	400,000
10000 m ³ /d	120 l/s	1,214,092	828,000
20000 m ³ /d	240 l/s	2,350,861	1,625,578
50000 m ³ /d	600 l/s	5,651,775	3,954,020
70000 m ³ /d	800 l/s	7,841,633	5,748,979
86000 m ³ /d	1,000 l/s	9,721,439	6,895,389

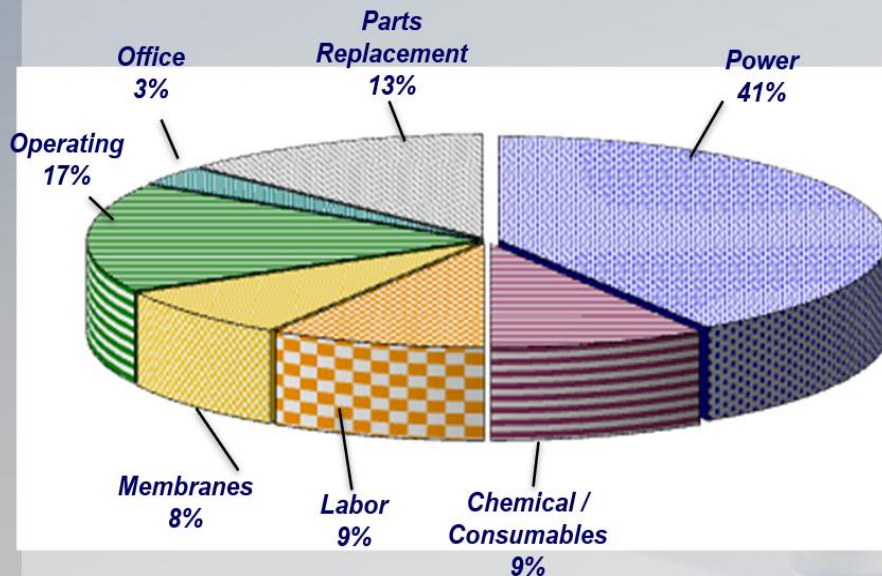
Main Factors Affecting Costs:

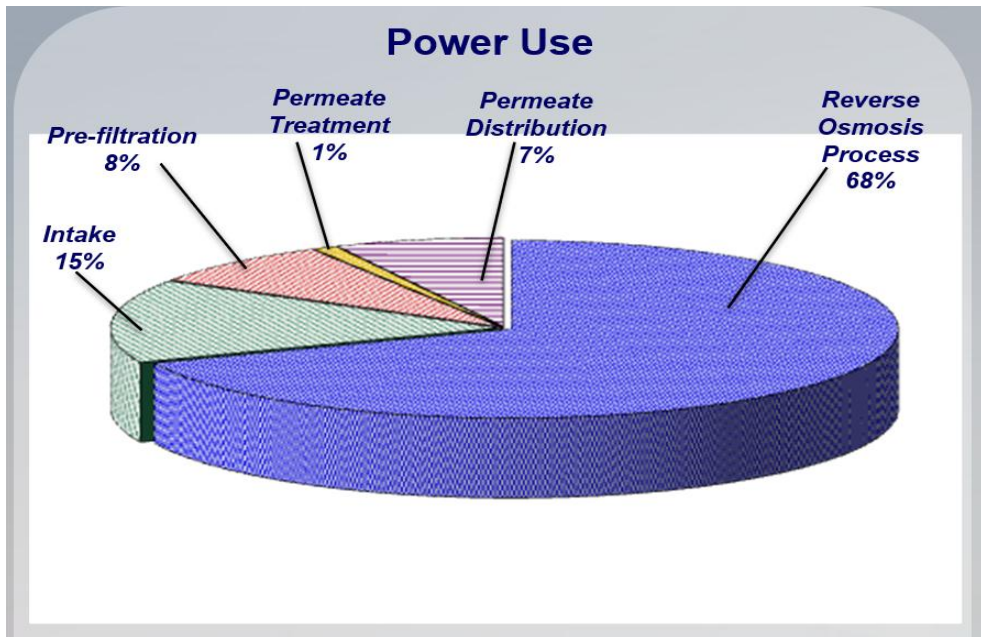
- Plant Size – Bigger is Better
- Source Water Quality - TDS, Temperature, Solids and Organics Content
- Product Water Quality – TDS, Boron, Bromides, Disinfection Compatibility
- Power Supply & Unit Power Costs
- Other Factors:
 - Intake and Discharge System Type
 - Pretreatment & RO System Design
 - Plant Capacity Availability Target

Plant Size and Construction Costs:



Operating Expenses – Breakdown





Types of Filtration

Direct Filtration

- Sand or Multi Media
- Cartridge

cross Flow Filtration

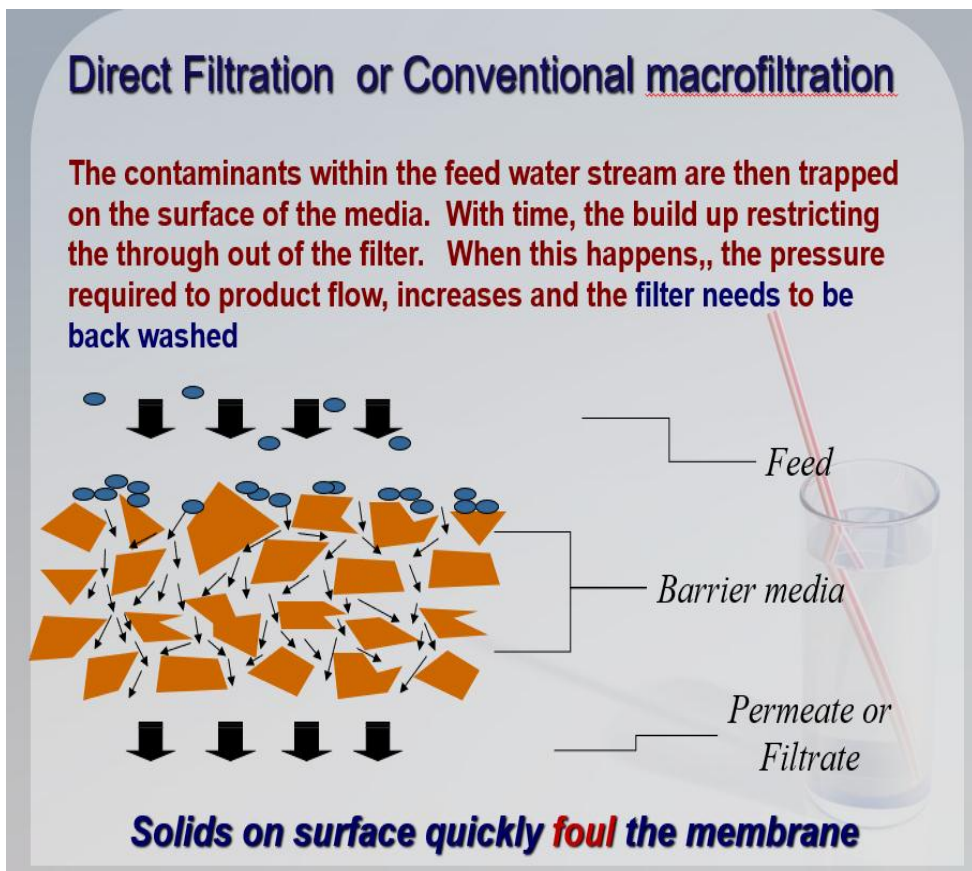
- Micro filtration
- Ultra filtration
- Nano filtration
- Reverse osmosis



Désaliénation Technologies and Filtration Processes

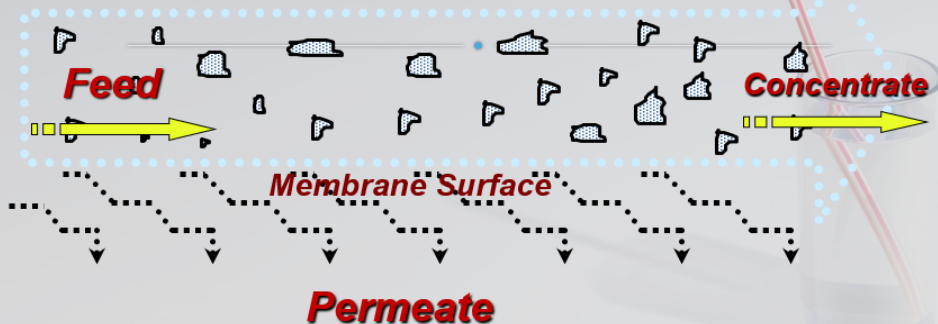
Reverse osmosis (RO) and membrane technologies are widely recognized to offer the most effective and economical process options currently available.

- From small scale systems, through to very large scale desalination, RO and NF can handle most naturally occurring sources of brackish and seawaters.
- Permeate waters produced satisfy most currently standards for the quality of drinking waters.

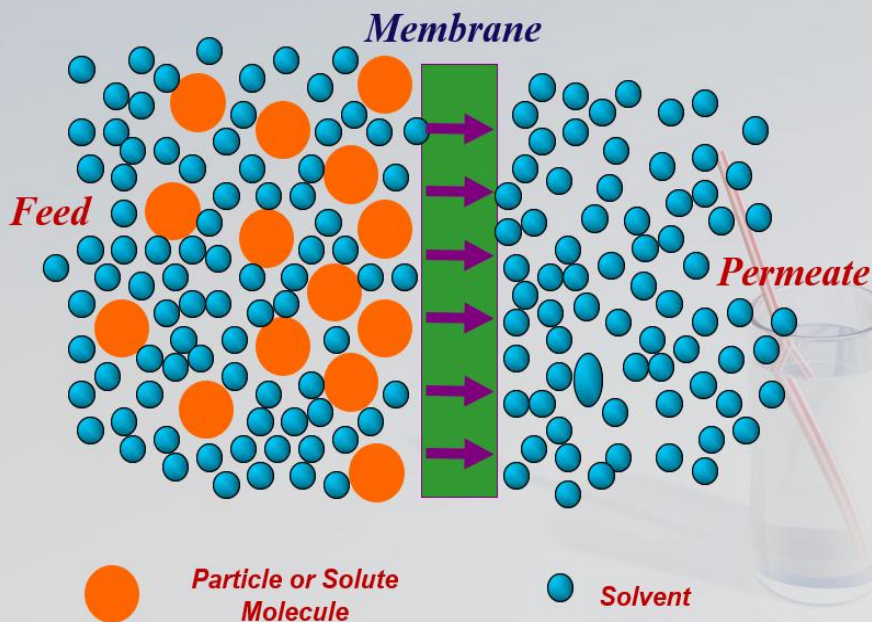


Cross Flow Filtration

Cross flow filtration methods use pressure to push water containing dissolved solids across or tangent to the membrane surface. This pressure overcomes both hydraulic back pressure of the flow but the osmotic pressure of the water, pushing purified water through the membrane surface.



Membrane filtration process



Range of filtration processes

Reverse Osmosis

- ✓ Dissolved Solids

Nanofiltration/Membrane Softening

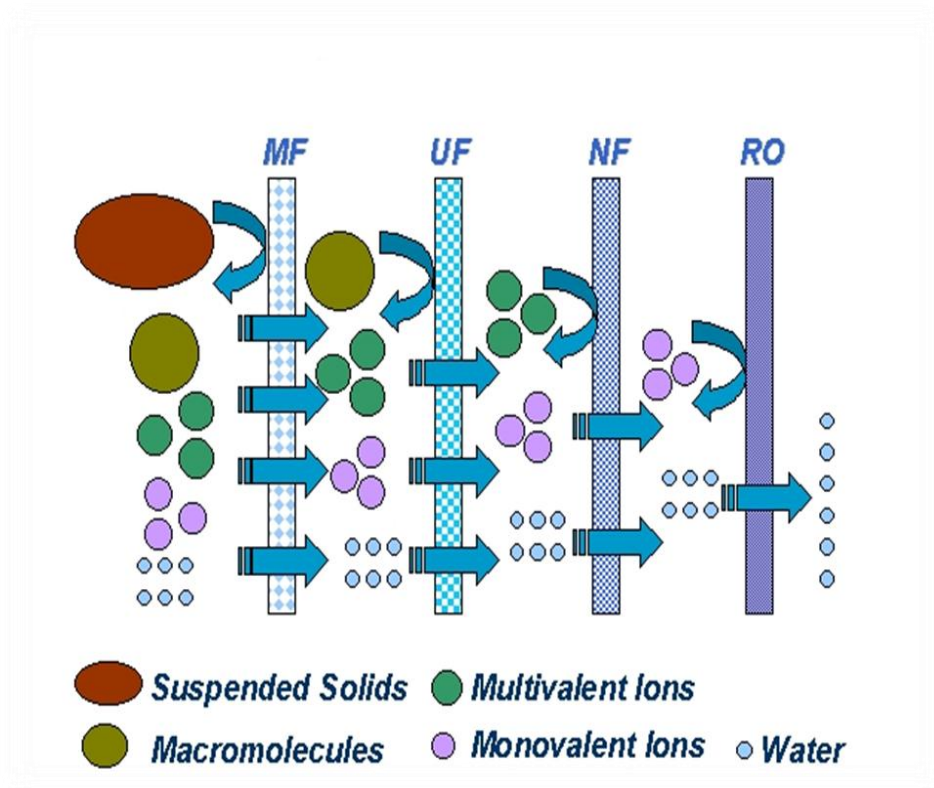
- ✓ Divalent Ions (Ca & Mg)

Ultrafiltration

- ✓ Organics & Colloids

Microfiltration

- ✓ Suspended Solids

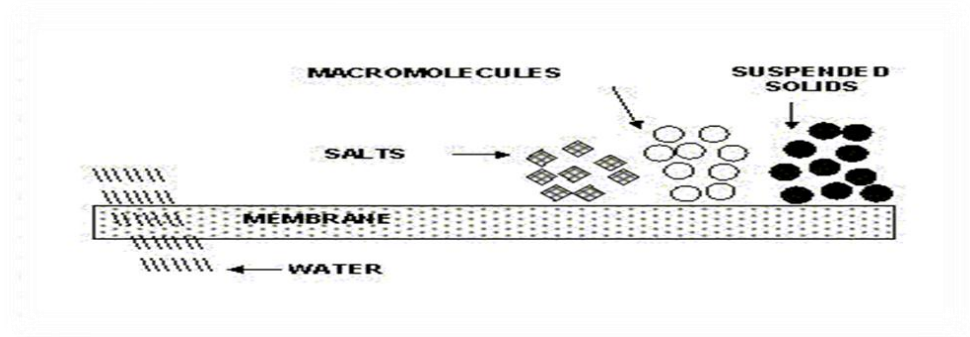


Reverse Osmosis (RO)

Reverse osmosis is the finest level of filtration available .

The RO membrane acts as a barrier to:

- All dissolved salts
- All inorganic molecules
- All organic molecules

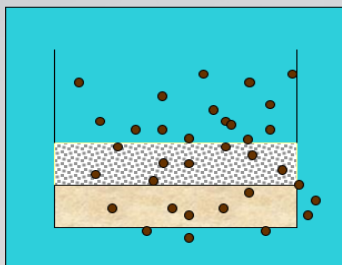


Membrane Filtration vs Conventional Filtration

■ Granular Media

- Irregular Pore Size Distribution (50 -70 micron between grains)

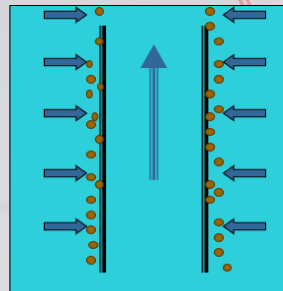
■ Probable Filtration



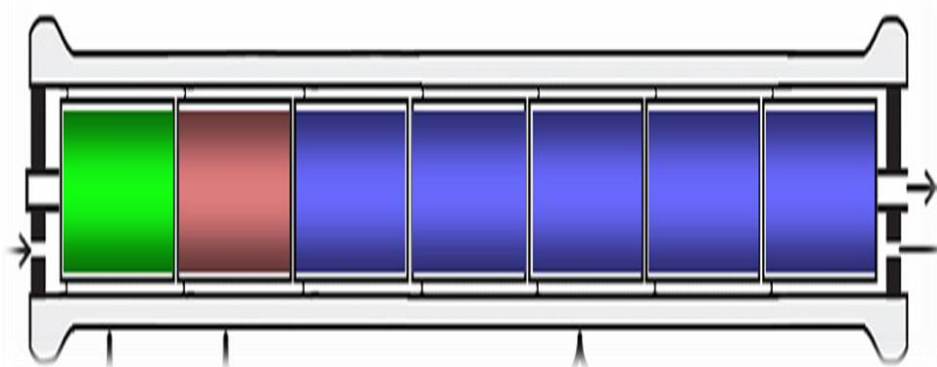
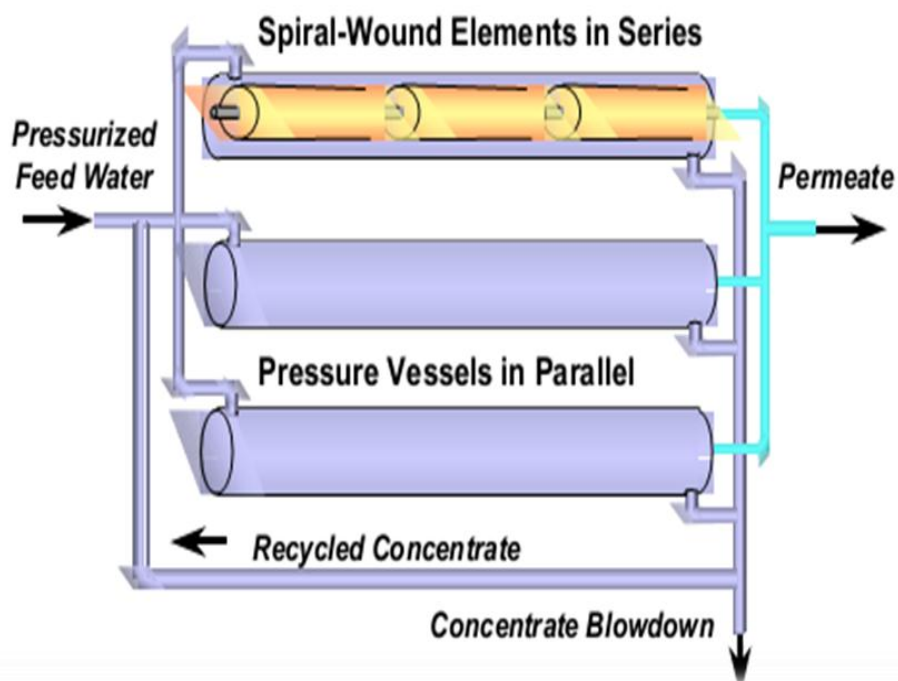
■ Membrane Media

- Controlled Pore Size Distribution (0.1 micron)

■ Absolute Filtration



Membrane technology is Absolute Filtration

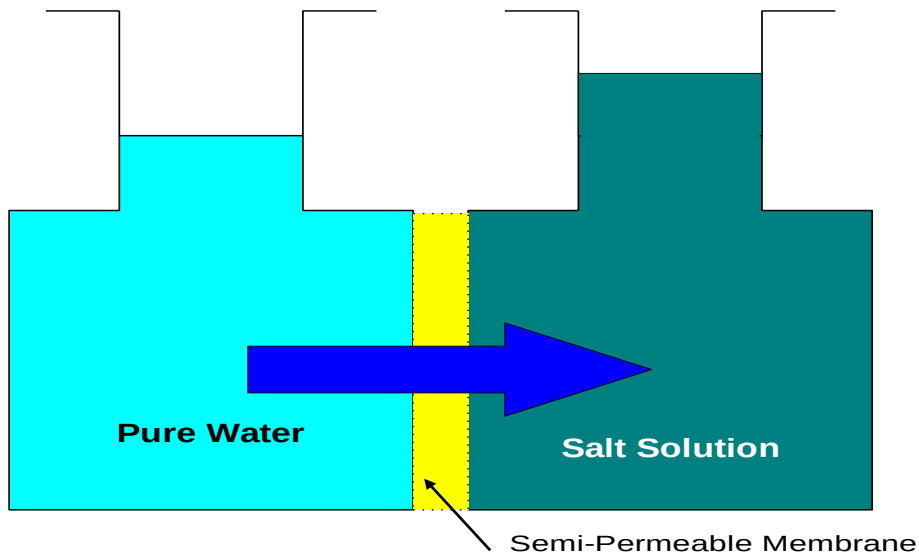


Reverse Osmosis (RO)

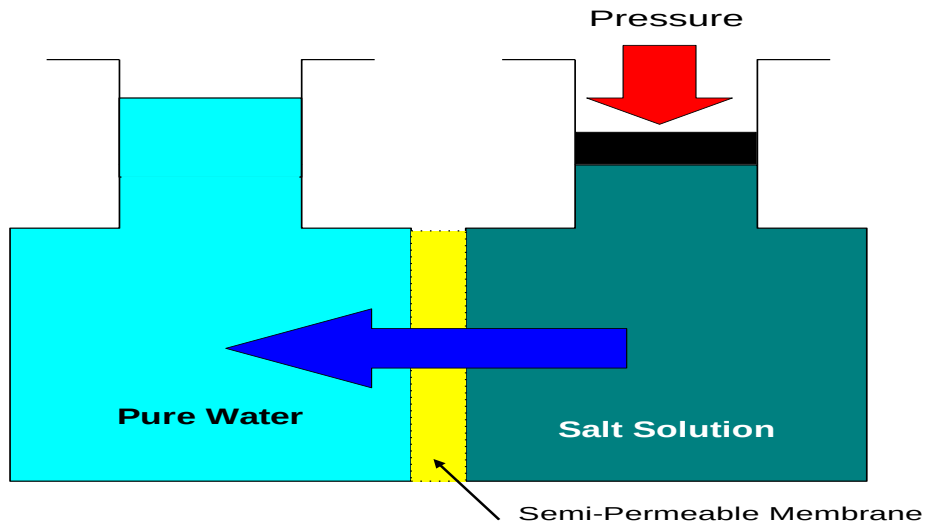
The applications for RO are numerous and varied, and include:

- Desalination of seawater or brackish water for drinking.
- Wastewater recovery.
- Food and beverage processing.
- Biomedical separations.
- Industrial process water.
- The production of ultrapure water for use in the semiconductor industry.
- Power industry (boiler feed water).
- Medical / laboratory applications.

Theory of Osmosis



Theory of Reverse Osmosis – RO



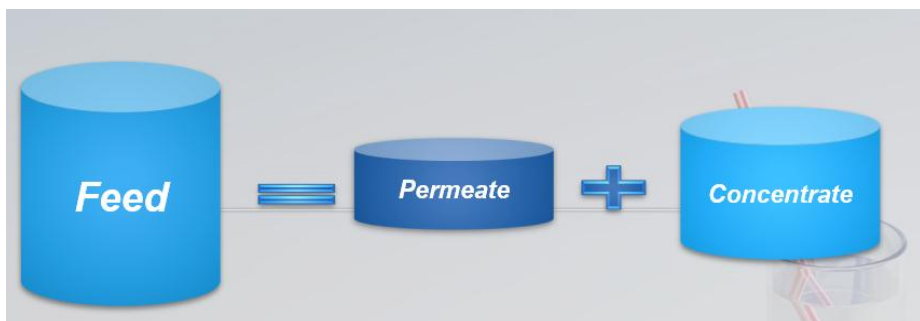
The key terms in RO

Feed flow

The rate of feed water introduced to the membrane system (m^3/h).

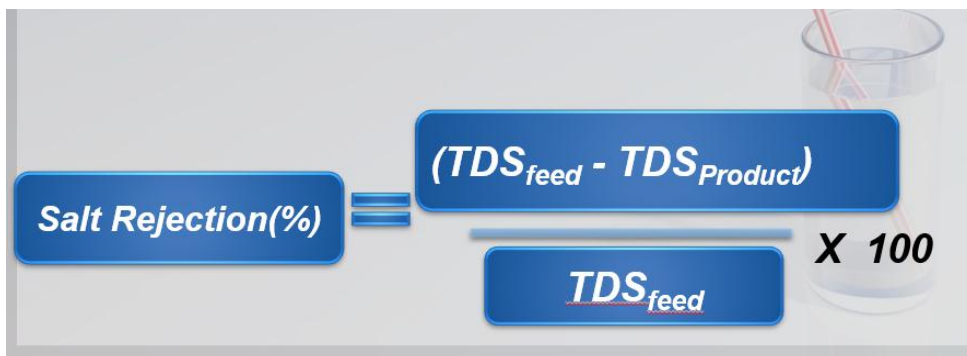
Permeate

The purified product water produced by a membrane system (m^3/h).



Rejection

The percentage of salt concentration removed from system feed water by the membrane.

$$\text{Salt Rejection(\%)} = \frac{(TDS_{\text{feed}} - TDS_{\text{Product}})}{TDS_{\text{feed}}} \times 100$$


Flux

The rate of permeate transported per unit of membrane area in time.

The key terms in RO

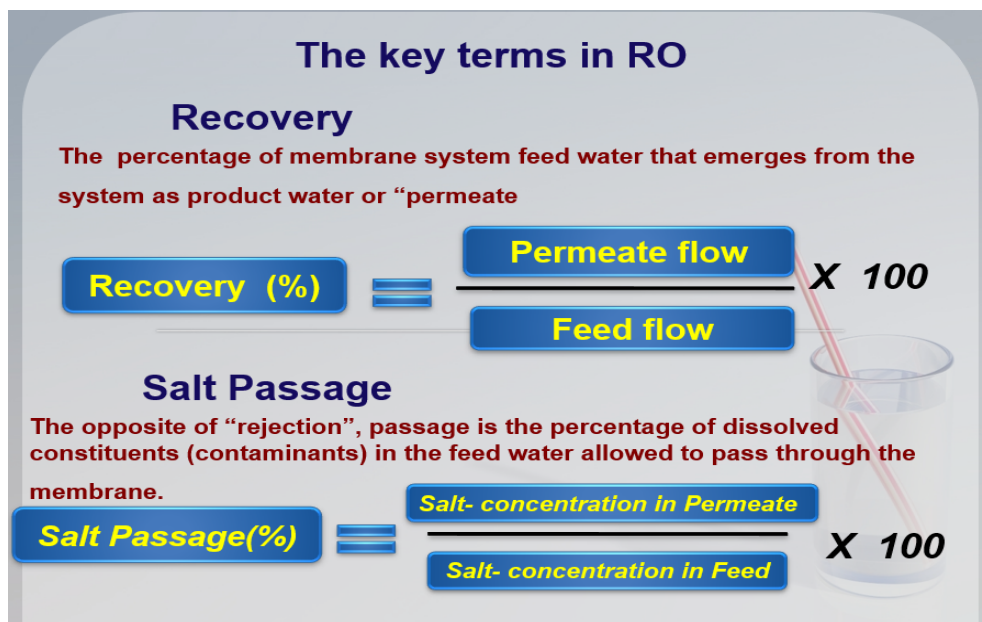
Recovery

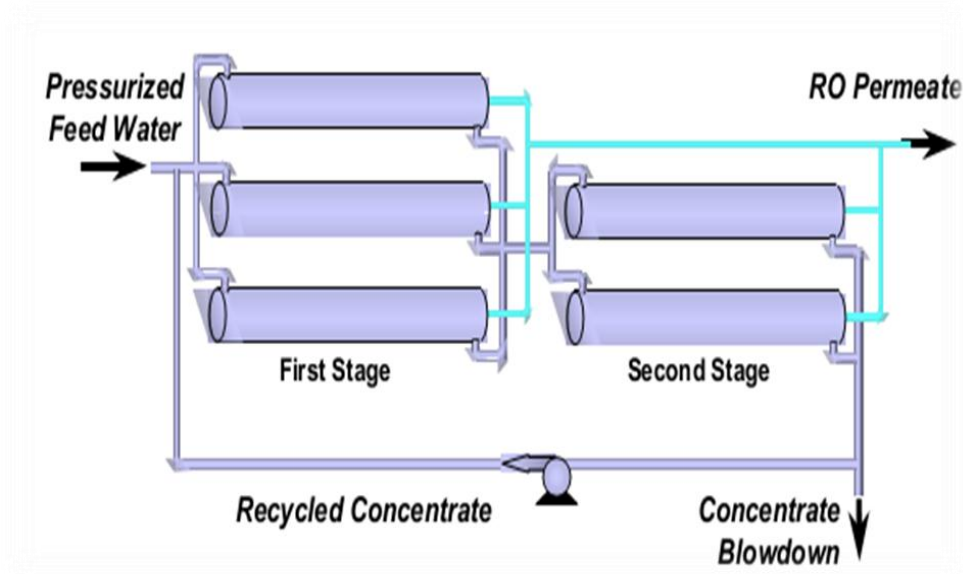
The percentage of membrane system feed water that emerges from the system as product water or “permeate

$$\text{Recovery (\%)} = \frac{\text{Permeate flow}}{\text{Feed flow}} \times 100$$

Salt Passage

The opposite of “rejection”, passage is the percentage of dissolved constituents (contaminants) in the feed water allowed to pass through the membrane.

$$\text{Salt Passage(\%)} = \frac{\text{Salt- concentration in Permeate}}{\text{Salt- concentration in Feed}} \times 100$$




Alarms and Protections.

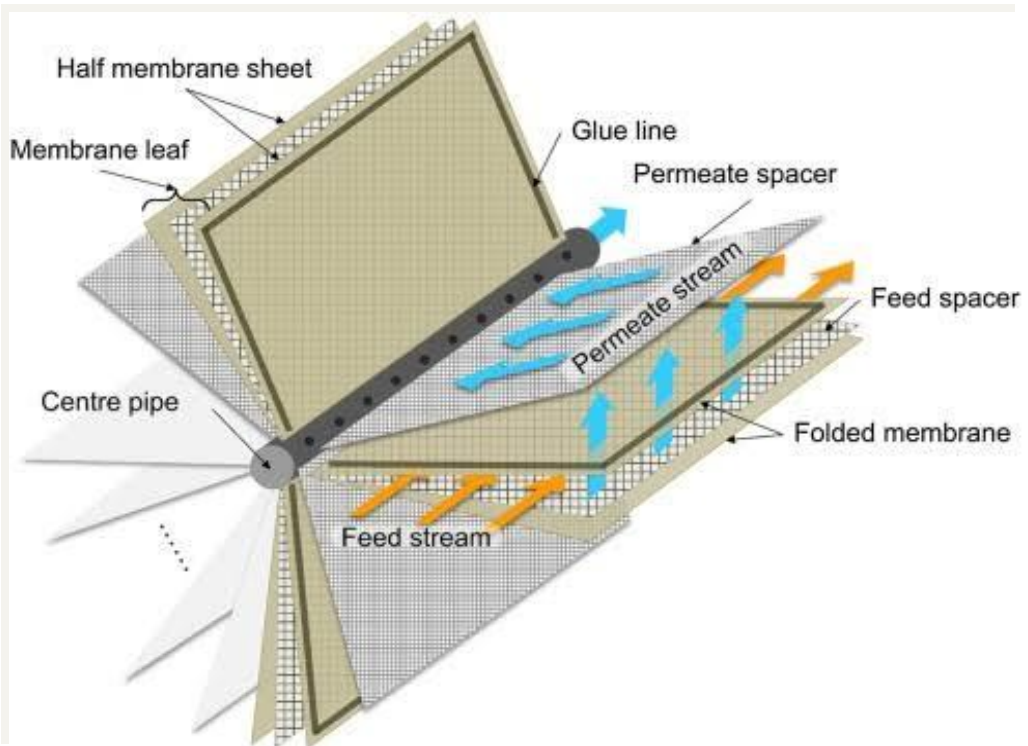
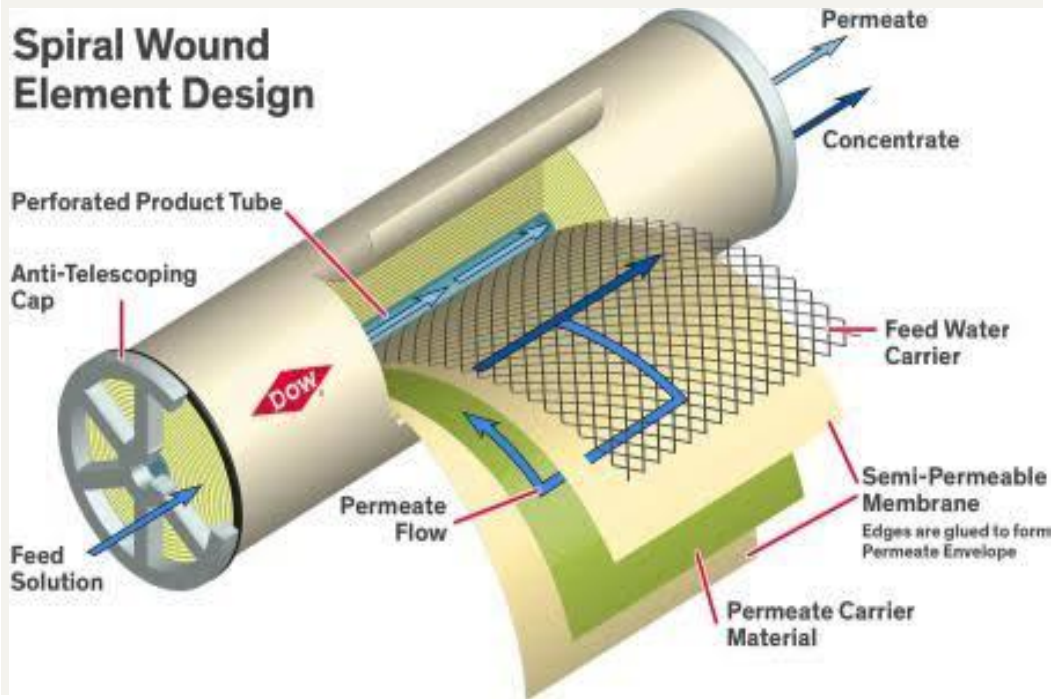
- Too high feed pressure.
- Deficient feed pressure.
- Oxidizing agents in the feed.
- Too high concentration of colloidal matter in the feed.
- Too high concentration of soluble salts in the feed.
- Too high feed temperature
- High permeate conductivity
- High concentrate conductivity
- Low feed pH
- High feed pH
- High feed temperature

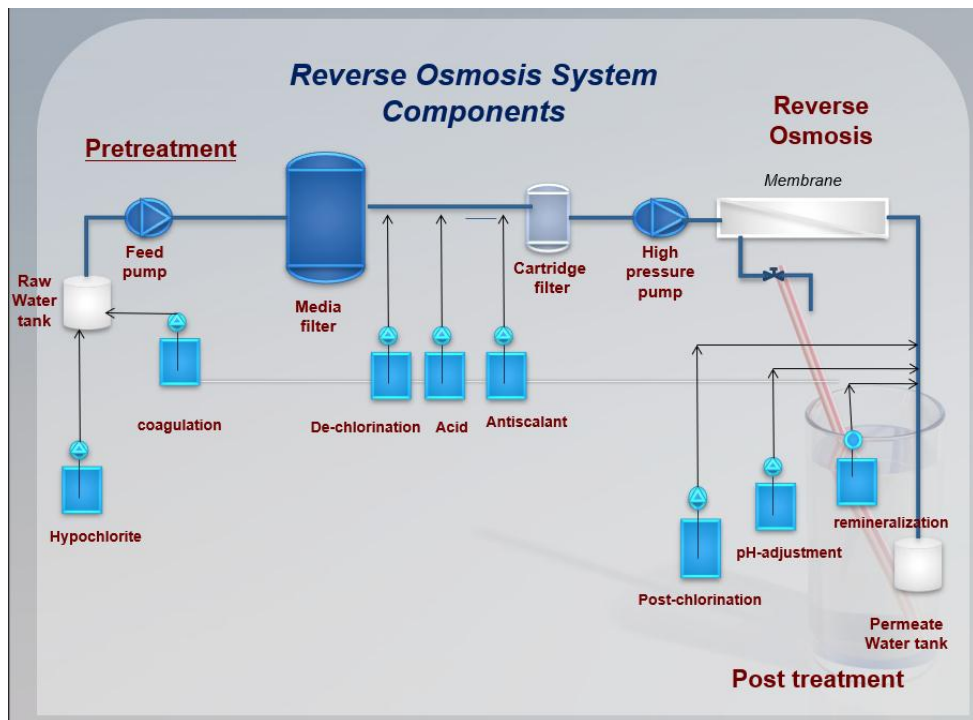
- Low level in dosing tank
- Low / high level in product water tank
- Low / high level in raw water tanks





Spiral Wound Element Design





Common RO Chemicals

PH reduction: Sulfuric Acid.

Coagulant: Ferric or Aluminum Sulfate (Alum) - Polyelectrolyte

Increase pH: Caustic Soda.

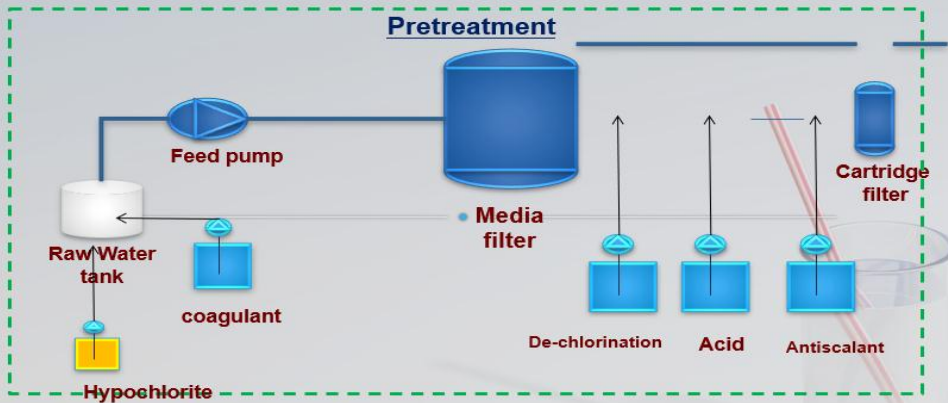
Polyacrylate, Organophosphate: Antiscalant

Disinfectant/oxidant: Chlorine (Liquid or powder).

Dechlorination: Sodium Metabisulfite.

Washing chemicals.

Pretreatment unit components:



Pretreatment unit components:

Feed pump
Media filter
Cartridge filter
Dosing systems

Feed pump

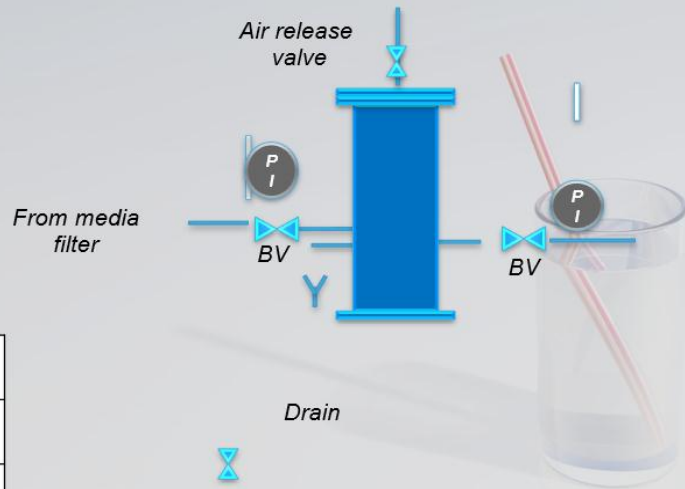




Cartridge Filters

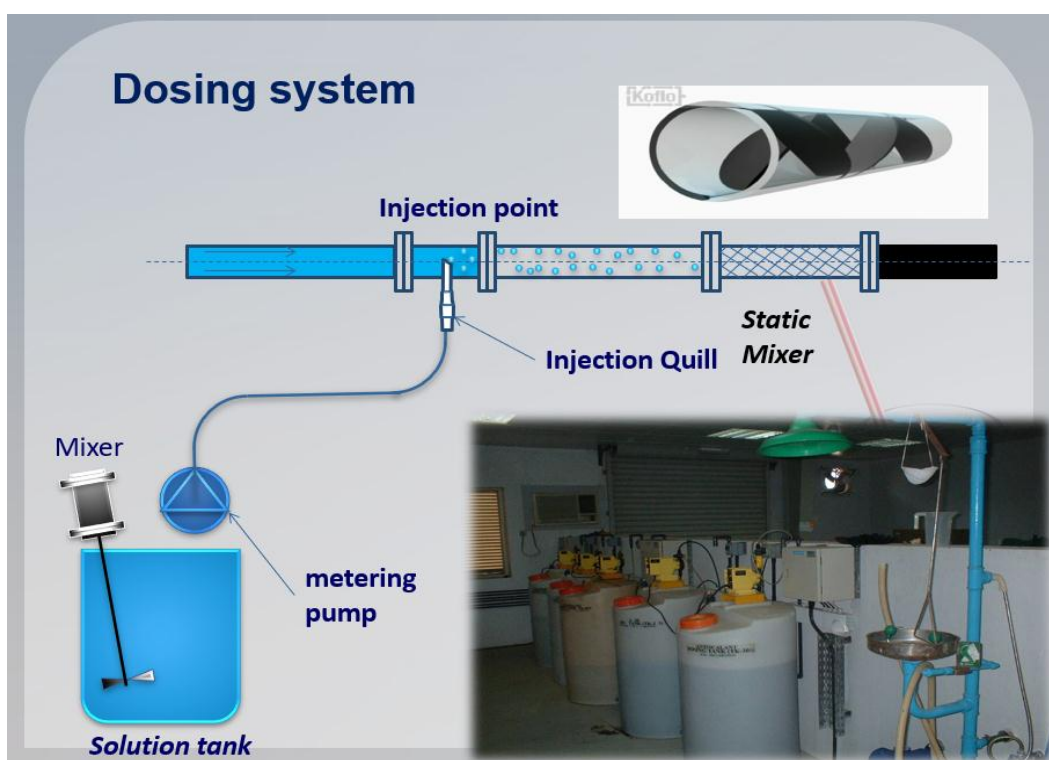


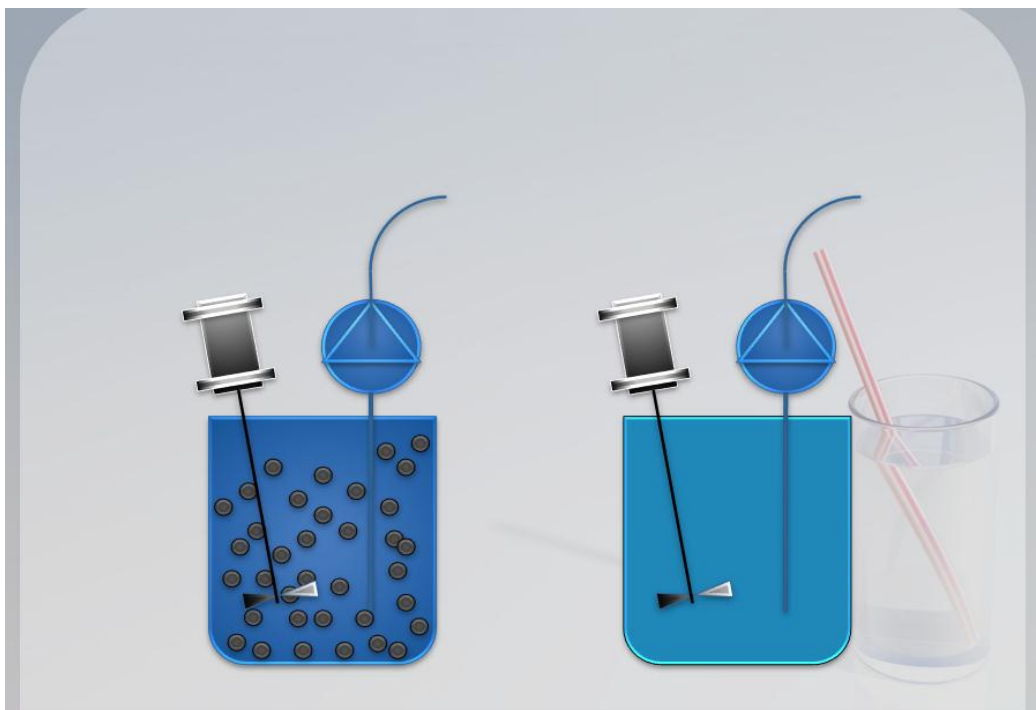
Cartridge filter



	Pressure indicator
	Ball valve
	Air release valve







Anticipants work to prevent scaling at R O

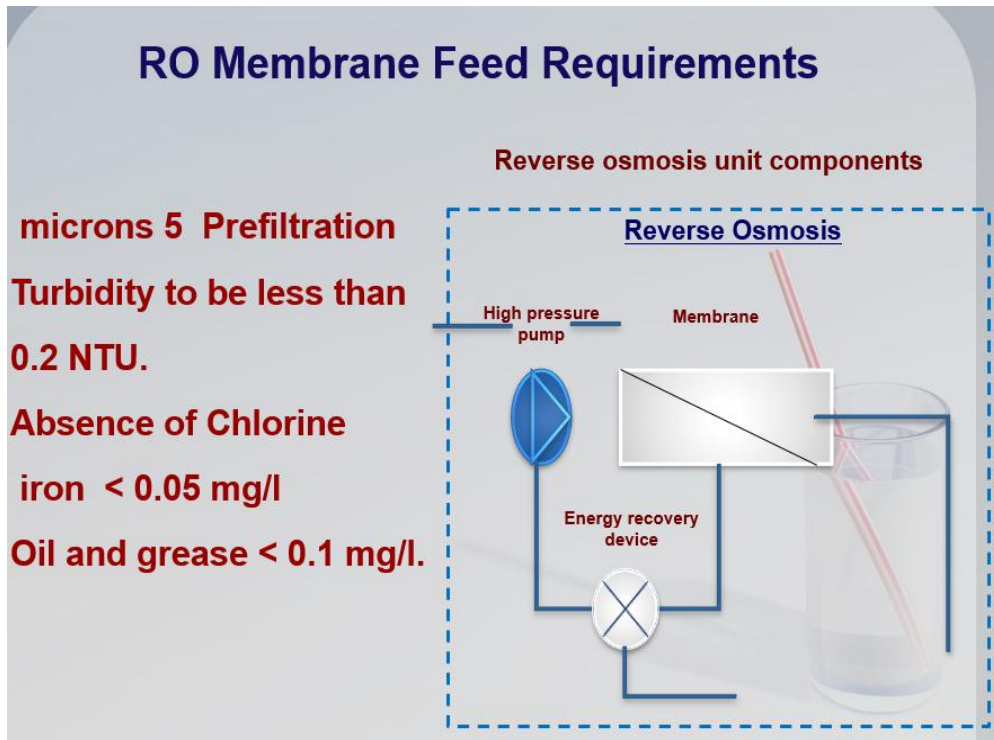
Unit by to mechanisms:

1- Repulsion.

By surrounding ions by negative charge so make repulsion force between particles and not collected at the surface membrane.

2 - Distortion.

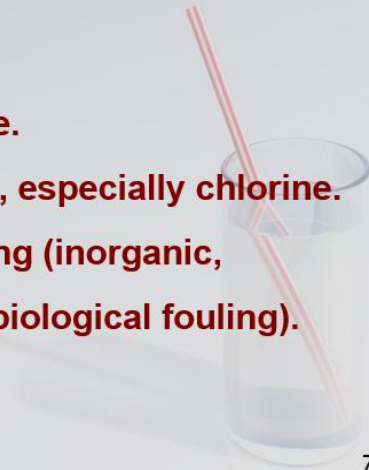
By make separation between ion and make distortion to it. so it cannot be collected another time.



the Membrane

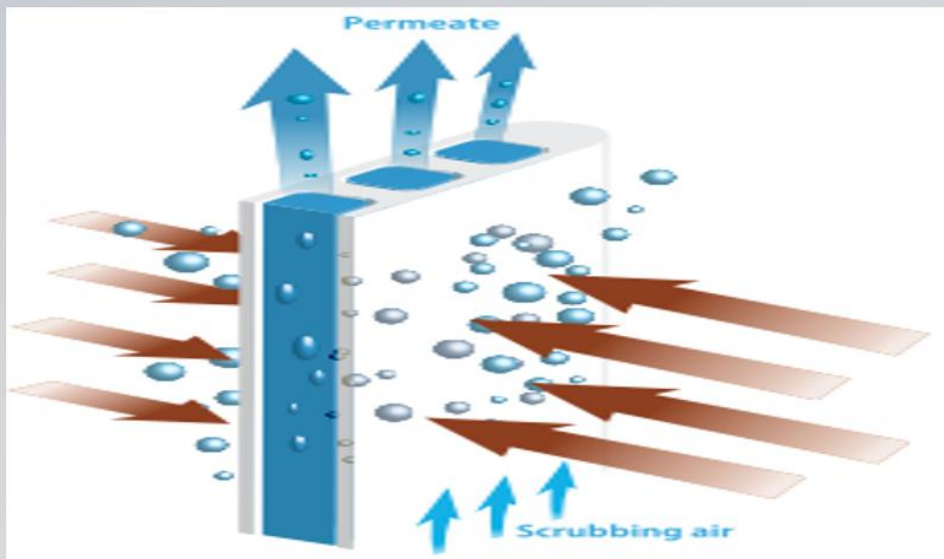
An ideal membrane has the following characteristics:

1. High salt rejection.
2. High permeability to water.
3. Resistant to high temperature.
4. Resistant to oxidizing agents, especially chlorine.
5. Resistant to all kinds of fouling (inorganic, organic, colloidal, and microbiological fouling).
6. stable in saline water.



78

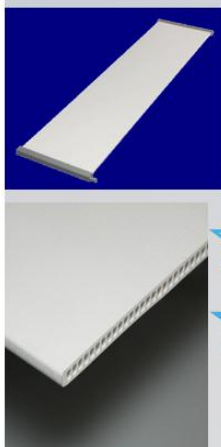
Flat-sheet type Ceramic Membrane



Flat-Sheet Ceramic Membrane



Ceramic membrane unit



1. Resistant to chemicals and heat

2. Resistant to blocking

3. Easy to remove blocking materials

4 · High reliability and long life span

5 · New usage (application)

6 · Improved maintenance

7 · Energy-saving

Flat-sheet type Ceramic Membrane

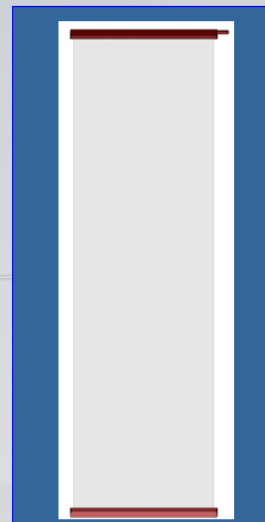
Specifications

Ceramic Filter

Membrane type	Flat sheet, Out-in filtration
Material	Alumina
Pore size (Ave.)	0.1 μ m
Size and weight	W250 x H1000 x T6 mm, 2.2kg
Membrane Area	0.5 m ²

Performance and conditions

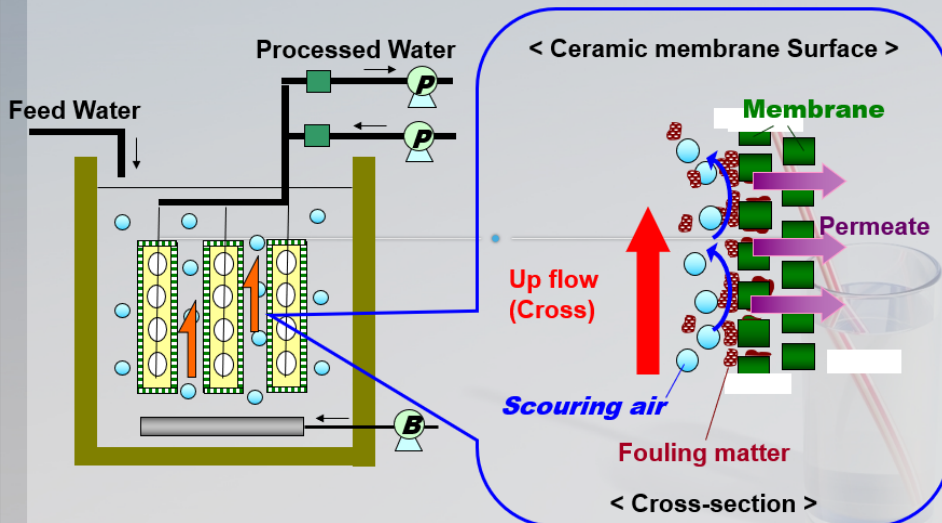
Water permeability	40m ³ /(m ² ·d)
Temperature	5 ~ 80 °C
pH	2 ~ 12



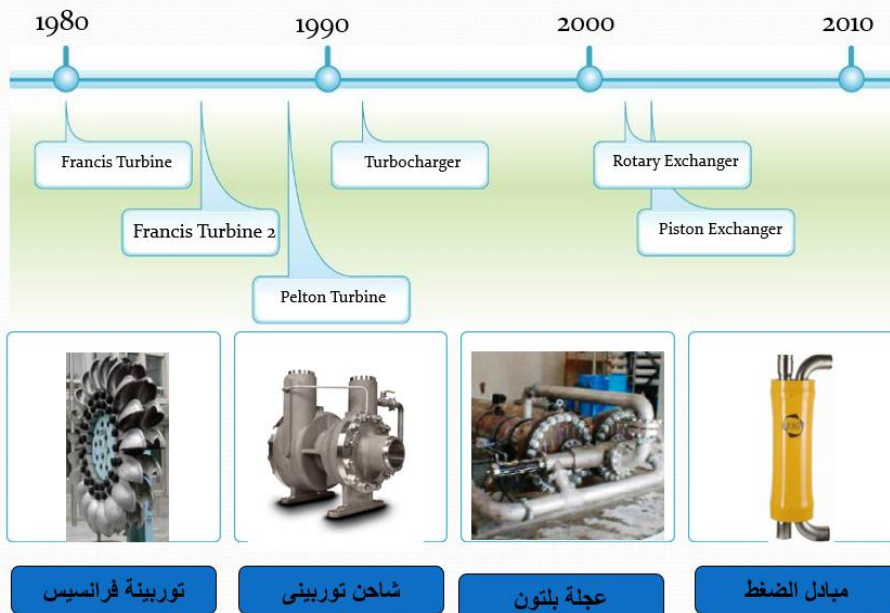
< Ceramic Membrane >
< Element >

Flat-sheet type Ceramic Membrane

Design the structure of membrane for water treatment



أنظمة موفرات الطاقة



الطاقة المستهلكة لكل م³ مياه

مبادل الضغط PX

4 Kwh/m³



شاحن توربيني

5.6 Kwh/m³



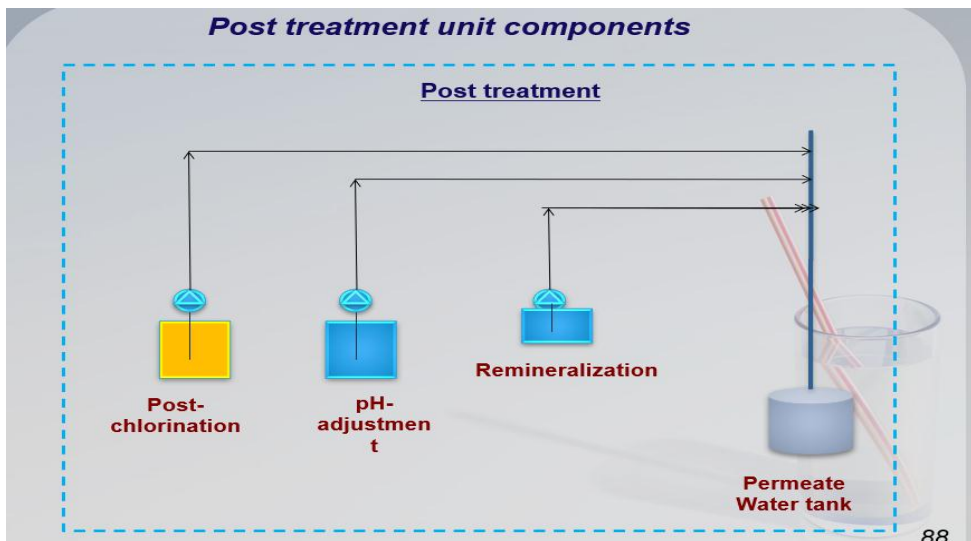
عجلة بلتون

6.5 Kwh/m³





وحدة رفع ظلمبات الضغط العالي عن طريق الريجيكيت



R O Cleaning

We make chemical cleaning to R O unit in the following condition.

- 1- The difference in pressure between inlet and outlet of R O unit more than 1 bar.
- 2- in case of dramatic decrease of R O unit flux.





27/04/2016



Base cleaning.

- By NaOH or KOH.

In case of alkaline cleaning we make adjust PH value at 12 - 13 by prepare concentration 2 % of alkaline material used.

Acid cleaning.

- by HCL or HNO3 citric acid

In case of acid cleaning we make adjust PH value at 2 - 3 by prepare concentration 2 % of acid material used.

3-Acid base cleaning.

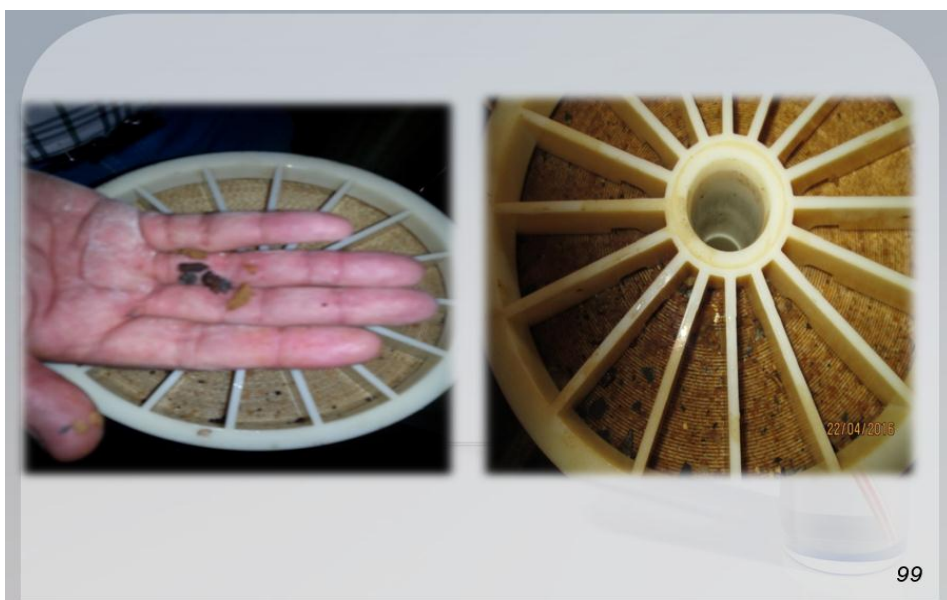
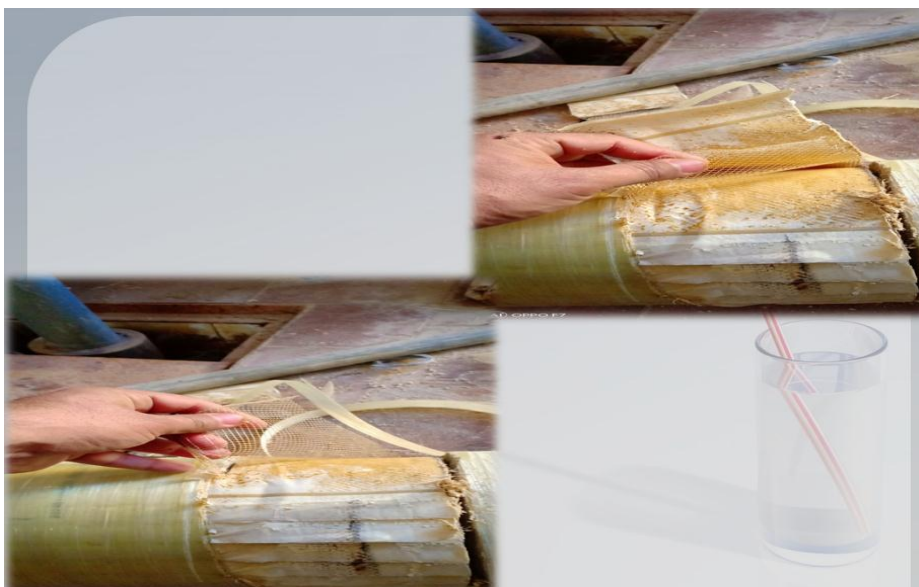
4-Base acid cleaning.

Cleaning stop in the following cases:

- 1- Appear of brown intensive foam.
- 2- Increase of TDS of cleaning tank.
- 3- Change in the value of pH than the determinant.

R O problems

- 1- Fouling.
- 2- Scaling.



Propping test

We can use UF technique in pretreatment especially in brackish Water which have high level of algae.

Ultra-filtration (UF)

Ultrafiltration provides macro-molecular separation for particles in the 20 to 1,000 Angstrom range (up to 0.1 micron).

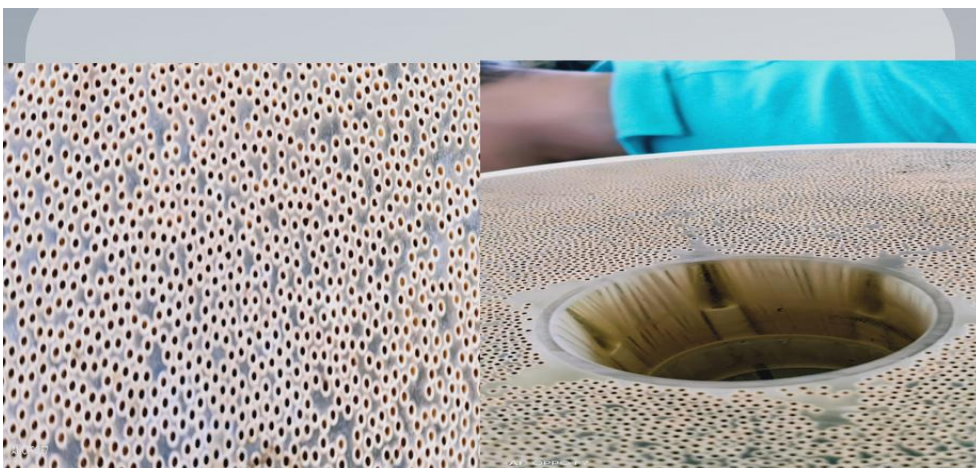
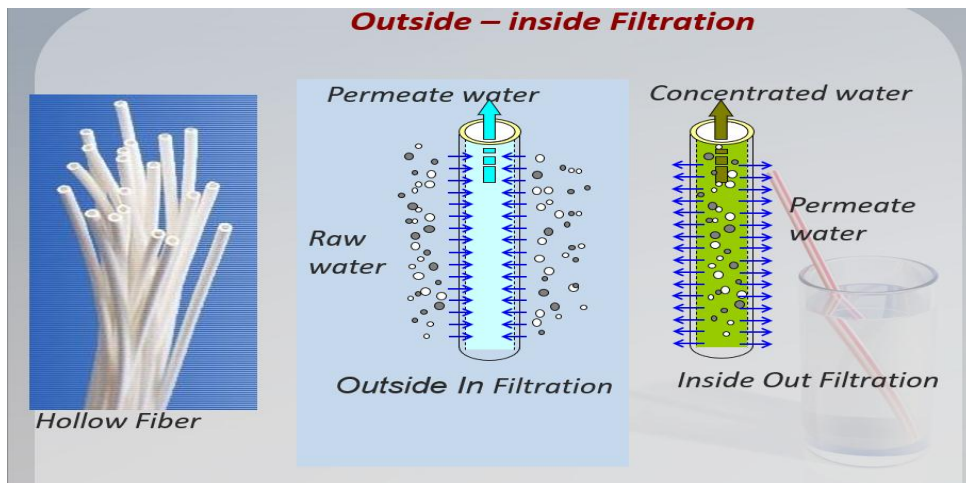
■ Reject items:

- Colloids
- Proteins
- Microbiological contaminants
- Large organic molecules

■ Pass through items:

- All dissolved salts
- Smaller molecules





Membrane Technologies and their Traditional Counterparts

Membrane Separation Technology	Constituents Removed	Comparable traditional Water Treatment Method
MF	Bacteria and large colloids; precipitates and coagulates	Ozonation-UV, chlorination, sand filtration, bioreactors, coagulation-sedimentation
UF	All of the above + viruses, high MW proteins, organics	Sand filter, bioreactor, activated carbon
NF	All of the above + divalent ions, large monovalent ions, color, odor	Lime-soda softening, ion exchange
RO	All of the above + monovalent ions	Distillation, evaporation, ion exchange
ED/EDR	Dissolved ionic salts	Ion exchange

محطة سيدنا الخضر

محطة تحلية سيدنا الخضر

مقدمة:-

- تقع محطة سيدنا الخضر بقرية سيدنا الخضر التابعة لمركز يوسف الصديق جنوب غرب محافظة الفيوم على بعد حوالى ٨٠ كم من مدينة الفيوم
- تقوم المحطة بتغذية قريتى سيدنا الخضر وسيدنا موسى باحتياجاتهم من مياه الشرب وهى قرى استصلاح جديدة تعتمد على مياه بحيرة الريان فى الزراعة
- تم انشاء وتصميم وتنفيذ المحطة كهدية مقدمة من ادارة المياه التابعة للهيئة الهندسية بالقوات المسلحة لمحافظة الفيوم بتاريخ ٢٩/١/٢٠٠٧ بطاقة انتاجية ٢٠٠ م^٣/يوم .
- بتاريخ ١/٤/٢٠١٥ تم عمل تاهيل ورفع كفاءة وزيادة انتاجية المحطة لتصل الى ٣٠٠ م^٣/يوم من خلال شركة مياه الشرب والصرف الصحى بمطروح

مصدر تغذية المحطة :-

- يتم تغذية المحطة من ترعة وادى الريان بمنطقة الولاء والتي يتم نقل المياه اليها من بحيرة الريان الاولى من خلال محطة طلبمبات رفع تابعة لوزارة الراى على مسافة حوالى ١٥ كم .
- المصدر الرئيسى لمياه بحيرة الريان هى مياه صرف زراعى تصل ملوحتها الى (١٥٠٠-٢٠٠٠) مجم/لتر



الوصف العام للمحطة :-

تتكون المحطة من

م	المكون	الوصف
١	عنبر الماخذ	غرفة بمساحة (٣م*٣م) يقع على مسافة ٢٠ متر من مدخل المحطة عند مدخل ترعة وادى الريان
٢	عنبر التحلية	عنبر بمساحة (٥م*١٢م) ويحتوى على وحدة التحلية بجميع مكوناتها (وحدة الترشيح UF بجميع مكوناتها - الفلتر القطنى - وحدة RO - وحدة الغسيل الكيميائى - طلمبات الشبكة)
٣	خزان المياه	عبارة عن خزان مقسم من الداخل جزائين (خزان المياه المالحة او المروق سعة ١٠٠م ^٣ + خزان المياه المحلاة سعة ٢٠٠ م ^٣)
٤	عنبر الديزل	عنبر بمساحة (٥م * ٦م) يحتوى على عدد ٢ وحدة ديزل ماركة كتريلر قدرة الوحدة ١٣٠ ك.ف.أ
٥	خزان السولار	خزان سولار سعة ١٥ الف لتر يكفى لتشغيل الديزل لمدة ٢٠ يوم تشغيل مستمر
٦	مبنى الادارة	مبنى سكن عاملين يحتوى على غرفة مبيت + غرفة مدير المحطة



أولاً : المآخذ

الوصف العام :-

- غرفة بمساحة (٣م*٣م) يقع على مسافة ٢٠ متر من مدخل المحطة عند مدخل ترعة وادى الريان بمنطقة الولاء ويحتوى على الآتى :-
- ٢ ظلمبة مأخذ (١+١ احتياطية) + ٢ خط سحب مصنوع من PVC قطر ٤ بوصة + عدد ١ خط طرد PVC قطر ٤ بوصة .

ظلمبات المآخذ (IN TAKE PUMP) :

عدد	نوع	قدرة محرك (K.W)	قدرة ظلمبة (K.W)	عدد لفات	تصرف (م ^٣ /س)	رفع (م)	الصلاحية الفنية	
							عاطل	صالح
٢	DAB ايطالى	٤.٦	٣.٩	٢٩٠٠	٣٩-١٢	٣٥-١٣	١	١

- يوجد عدد ٢ ظلمبة حقن كيماويات لحقن مادتي (كلور ابتدائي+ مادة ترسيب عوالق) بخط الطرد لظلمبات المآخذ .

ظلمبات حقن الكيماويات (Dosing pumps) :

عدد	نوع	قدرة (K.W)	تصرف (ل/س)	رفع (م)	الصلاحية الفنية	
					عاطل	صالح
2	Calligan –SR.N-D8706	0.08	20	55	2	٠

ثانياً : خزان المياه المالحة والحلاه

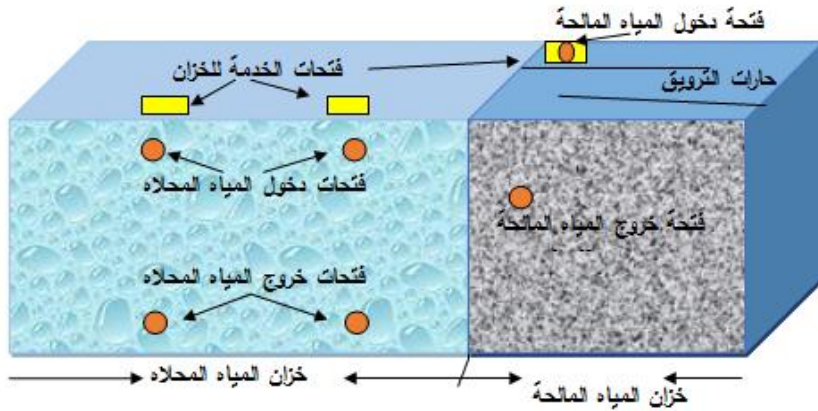
هو عبارة عن خزان خرساني سعة ٣٠٠ م^٣ بأبعاد (١٥ طول * ٧ عرض * ٣ ارتفاع) مقسم من الداخل الى جزئين ومبطن من الداخل بالسيراميك + (عدد ٣ فتحات خدمة علوية بمساحة ٢م^٢ وغطاء مصنوع من الصاج) + (عدد ٨ فتحات تهوية قطر ٤ بوصة مصنوعة من الحديد)

الجزء الاول

عبارة عن خزان مياه مالحة سعة ١٠٠ م^٣ ويوجد به عدد ٢ فاصل عرض ليعمل كمروق لترسيب العوالق حيث يتم تغذية من ماسورة قطر ٤ بوصة من اعلى الخزان عند فتحة الخدمة وخط خروج لطلومات التغذية على مسافة ١ متر من سطح الخزان عند نهاية حارات الترويق طبقاً للشكل رقم (٣)

الجزء الثاني

عبارة عن خزان مياه محلاه سعة ٢٠٠ م^٣ يتم تغذية من عدد ٢ ماسورة قطر ٤ بوصة اعلى الخزان عند فتحات الخدمة و ٢ خط خروج لطلومات الشبكة على مسافة ٢٥ سم من قاع الخزان + (عدد ٢ فتحة خدمة بمساحة ٢م^٢ بغطاء مصنوع من الحديد الصاج).



(شكل رقم ٣ - خزان المياه المالحة والمحلاه)

ثالثاً: وحدة (UF) الترشيح فائق الدقة

١ - طلبات تغذية وحدة (UF) الترشيح فائق الدقة :-

- خط السحب من خزان المياه المالحة للطلبة (PVC - قطر ٤ بوصة)
- خط الطرد للطلبة (PVC - قطر ٤ بوصة) مركب عليه محبس عدم رجوع

مواصفات الطلبة :-

عدد	نوع	قدرة محرك (K.W)	قدرة طلبية (K.W)	عدد لفات	تصرف (م ^٣ /س)	رفع (م)	الصلاحية الفنية	
							عاطل	صالح
1	Grundfos : CRN: 32-3	-	5.5	2919	30	44-58	١	0

٢ - وحدة التنقية الميكرونية باستخدام اقراص الفلترة ماركة (AZUD):

(وهى عبار عن عدد ٣ وحدات من اقراص الفلترة المصنوعة من البولى بروبيلين ذات قدرة على حجز الشوائب حتى ١٣٠ ميكرون تعمل بنظام التحكم الاوتوماتيكى فى التشغيل والغسيل العكسى للفلتر باستخدام حساسات فرق الضغط)

٣ - وحدة (UF) الترشيح فائق الدقة:

- تتكون الوحدة من عدد (٨) مديول ماركة Pentair من النوع in-out مركبة راسياً بأبعاد قطر ٨ بوصة بطول ١.٥ متر .

- اسلوب تشغيل الوحدة

(عند تشغيل طلبية تغذية الوحدة يتم دخول المياه المروقة والمفلترة من فلتر الاقراص ١٣٠ميكرون ليمر الى الموديولات والتي تقوم بامرار المياه من داخل الانابيب الدقيقة الموجودة بالموديولات ليتم فصل الشوائب وتخرج المياه المرشحة من خارج الانابيب الدقيقة الى خارج الموديولات ليتم تجميعها داخل خزان المياه المفلترة ساعة (٢٠ م ٣)

- يتم التحكم فى تشغيل الوحدة من خلال لوحة تحكم PLC تم ضبطها بحيث تعمل كالآتى :

أ- يتم اجراء غسيل عكسى للموديولات لمدة ١ دقيقة كل ٢٠ دقيقة تشغيل مستمر

ب- يتم استعمال المياه المفلترة فقط فى عملية الغسيل العكسى بكمية مياه تقدر (١٠.٥ م^٣) عن طريق طلبية الغسيل العكسى والتي تقوم بامرار المياه من فتحة المياه المفلترة خارج الانابيب الدقيقة الموجودة بالموديولات ليتم فصل الشوائب الملصقة بالسطح الداخلى للانابيب لتخرج عبر فتحة المياه الغير مفلترة الى الخارج

ج- يتم اجراء غسيل كيميائى ونقع للموديولات لمدة ١٥ دقيقة كل ١٢ ساعة تشغيل باستخدام مواد (هيدروكسيد صوديوم تركيز ٢٥% + صوديوم هيبو كلوريت تركيز ١٢%) لمدة ربع ساعة

د- يتم اجراء غسيل كيميائى ونقع للموديولات لمدة ١٥ دقيقة كل ٢٤ ساعة تشغيل باستخدام مواد (هيدروكسيد صوديوم تركيز ٢٥% + صوديوم هيبو كلوريت تركيز ١٢% + حامض HCL تركيز ٣٣%)

- مواصفات ظلمبة الغسيل العكسي لوحدة (UF) الترشيح فائق الدقة :

عدد	نوع	قدرة محرك (K.W)	قدرة ظلمبة (K.W)	عدد لفات	تصرف (م ³ /س)	رفع (م)	الصلاحية الفنية	
							عاطل	صالح
1	Grundfos : CRN: 90-2	-	15	2923	90	42-68	١	0

- يتم ضخ مواد الغسيل الكيميائي لوحدة (UF) وهي (هيدروكسيد صوديوم

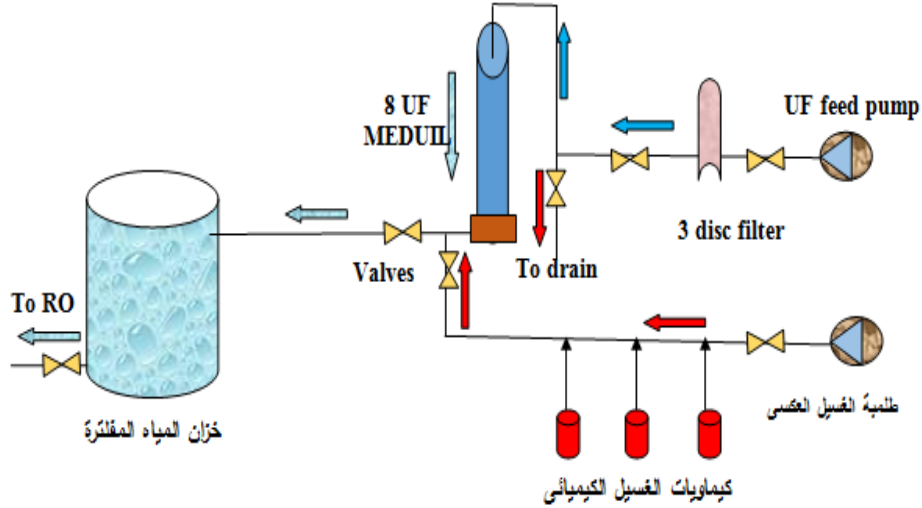
تركيز ٢٥% + صوديوم هيبو كلوريت تركيز ١٢% + حامض HCL تركيز

٣٣%) عن طريق ٣ منظومات حقن كل منظومة مزودة بخزان اذابة سعة

١٠٠ لتر وظلمبة حقن بالمواصفات الاتية

- ظلمبات حقن الكيماويات (Dosing pumps) :

عدد	نوع	قدرة (K.W)	تصرف (ل/س)	رفع (م)	الصلاحية الفنية	
					عاطل	صالح
3	DOSATRONIC (D101N-90/B120-13)	0.25	255	٥٠	٣	٠



رسم تخطيطي لوحدة (UF) الترشيح فائق الدقة

رابعاً : وحدة (RO) الاسموزية العكسية

- الوصف العام :-

- وحدة RO او الاسموزية العكسية هي الجزء المسئول عن ازالة الاملاح الموجودة بمياه التغذية والوصول بها للمواصفات المطلوبة لمياه الشرب وتتكون الوحدة من الاتي :

(طلبية تغذية لوحدة (RO) - الفلتر القطني ٥ ميكرون - طلبية الضغط العالي - اوعية الضغط - الاغشية - منظومة الغسيل الكيميائي والشطف - منظومة الحقن لكيمائيات RO والمعالجة النهائية) .

١- طلبية التغذية :-

- هي الطلبية المسئولة عن نفل المياه من خزان المياه المفترزة بواسطة وحدة UF ونقلها لوحدة RO وهي من النوع الطرد مركزية راسية بالمواصفات الاتية :

عدد	نوع	قدرة محرك (K.W)	قدرة طلبية (K.W)	عدد لفات	تصرف (م ³ /س)	رفع (م)	الصلاحية الفنية	
							صالح	عاطل
٢	Grundfos : CRN: 20-2	-	٥	2923	20	42-68	2	0

٢- الفلتر القطنى :-

- هو الفلتر المسئول عن تنقية المياه من الشوائب حتى ٥ ميكرون ويعتبر اخر مرحلة لحماية الاغشية من اية شوائب متوقع دخولها لوحدة RO
- يتكون الفلتر القطنى من وعاء خارجى مصنوع من St.St ويحتوى بداخله على عدد (٧) شمعات قطنية بطول ٤٠ بوصة وقطر ٢ بوصة

٣- طلبية الضغط العالى :-

- وهى الطلبية المسئولة عن رفع ضغط المياه داخل الاغشية للحدود التى تصل بوحدة RO للحدود التصميمية للوحدة من حيث الكمية والمواصفات المطلوبة للمياه المنتجة وهى بالمواصفات الاتية :

عدد	نوع	قدرة محرك (K.W)	قدرة طلبية (K.W)	عدد لفات	تصرف (م ³ /س)	رفع (م)	الصلاحية الفنية	
							صالح	عاطل
1	Grundfos : CRN: 20-4	-	17	2980	20	220	1	0

٤- اوعية الضغط :-

- وهى اوعية مصنوعة من الالياف الزجاجية المقواه والقادرة على تحمل الضغوط حتى ٤٠ بار وتتكون الوحدة من عدد ٣ اوعية ضغط تحوى بداخلها على عدد ٥ اغشية بكل وعاء

- اوعية الضغط من نوع (BW Code Line- end port) - MODEL (800 PSI)-5 membrane element))

٥ - الاغشية :-

- وهى المسئولة عن فصل الاملاح وهى من النوع (BW30- FILMTEC 400 High Rejection) قطر ٨ بوصة ويوجد بالمحطة عدد ١٥ غشاء (٥ بكل وعاء ضغط) بالمواصفات الاتية .

Membrane Type.....	Polyamide Thin-Film Composite
Maximum Operating Temperature.....	113°F (45°C)
Maximum Operating Pressure.....	600 psig (41 bar)
Maximum Pressure Drop.....	15 psig (1.0 bar)
pH Range, Continuous Operation.....	2 - 11
pH Range, Short-Term Cleaning.....	(30 min.)b 1 - 13
Maximum Feed Flow.....	85 gpm (19 m3/hr)
Maximum Feed Silt Density Index.....	SDI 5
Free Chlorine Tolerancec.....	< 0.1 ppm

٦- منظومة حقن الكيماويات والمعالجة النهائية :-

تتكون المنظومة من عدد ٤ نقاط حقن عبارة عن (٢ نقطة حقن

كيماويات المعالجة لاغشية RO + ٢ نقطة حقن للمعالجة النهائية)

- كيماويات الحقن لاغشية RO ويتم حقنها قبل الفلتر القطنى ٥ ميكرون وهى مواد (الصوديوم ميتا بيسلفيت (SMBS) لازالة الكلور المتبقى بالمياه حتى لا يودى الى تلف الاغشية) + (مانع الترسيب للاملاح على الاغشية (Antiscalant) .

- كيماويات المعالجة النهائية ويتم حقنها بالمياه المحلاه الناتجة من الاغشية وقبل الدخول على خزان المياه المنتجة وهى مواد (الصوديوم هيبو كلوريت تركيز ١٢% كمصدر للكلور النهائى + هيدروكسيد الصوديوم تركيز ٥٠% بجرعة ٣ مليجرام /لتر لضبط قيمة PH) .

- جميع طلبات الحقن الموجودة بوحدة RO بالمواصفات الاتية وبيانها كالاتى
(عدد (١) طلبية Antiscalant + عدد (٢) طلبية SMBS + عدد (١) طلبية
كلور نهائى + عدد (١) طلبية لضبط PH)

طلبات حقن الكيماويات (Dosing pumps) :

عدد	نوع	قدرة (K.W)	تصرف (ل/س)	رفع (م)	الصلاحية الفنية	
					صالح	عاطل
5	ETATRON DS – PKX – MA/A	0.25	5	٥٠	4	٠

٧- منظومة الغسيل الكيميائي والشطف :-

- وهى الوحدة المسئولة عن عمل غسيل كيميائي عند حدوث انسداد للاغشية وعمل شطف وغمر للاغشية عند توقف عمل الاغشية .
- تتكون الوحدة من فلتر قطنى مصنوع من الفيرر ويوجد بداخله عدد ١٠ شمعات قطنية ٥ ميكرون بطول ٢٠ بوصة + خزان غمر وتحضير كيماويات مصنوع من PVC بسعة ١ م^٣ + طلمبة الغسيل الكيميائي وهى بالمواصفات الاتية :

عدد	نوع	قدرة محرك (K.W)	قدرة طلمبة (K.W)	عدد لفات	تصرف (م ^٣ /س)	رفع (م)	الصلاحية الفنية	
							عاطل	صالح
١	Grundfos : CRN: 10-2	-	٢.٢	٢٨٩٠	١٠	٦٢-٤٨	١	٠

ملاحظة :-

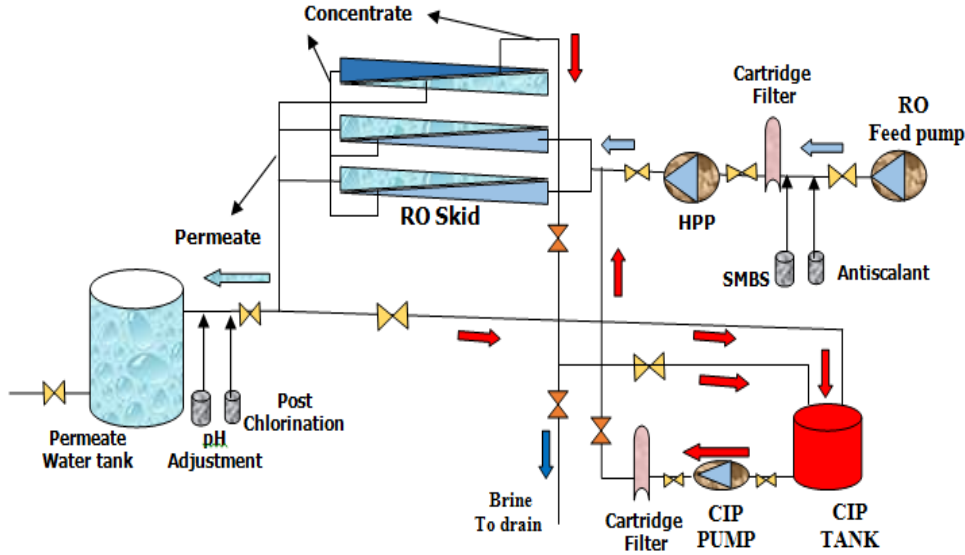
تم ازالة وحدة الغمر الذاتى التى كانت موجودة قبل اعمال رفع الكفاءة التى تم اجرائها بالمحطة من خلال شركة مطروح وهو عبار عن خزان مياه سعة (٣٠٠.٥) مملوه بالمياه المحلاه وموجود اعلى انابيب الضغط العالى ويقوم بملاء وحدة اوعية الضغط والاغشية عند توقف الوحدة او انقطاع الكهرباء عن طريق الجرفتى دون الحاجة الى استخدام مصدر طاقة .

طريقة عمل وحدة RO :-

- عند مرور المياه المفلترة عبر الفلتر القطنى ٥ ميكرون الى طلمبة الضغط العالى تقوم الطلمبة برفع مياه التغذية ذات الملوحة ١٥٠٠ مليجرام / لتر ويتصرف ١٨ م^٣/س وضغط حتى ٢٠ بار الى عدد ٢ وعاء ضغط لتقوم بعمل تحليلية للمياه بمعدل recovery (٥٠%) لتنتج ٩ م^٣/س مياه محلاه بملوحة ١٠ مليجرام / لتر و ٩ م^٣/س مياه مركزة بملوحة ٣٠٠٠ مليجرام / لتر .

تنقية مياه الشرب ومعالجة مياه الصرف الصحي بالفيوم

- ثم يتم ضخ المياه المركزة عبر وعاء الضغط رقم ٣ ليتم زيادة كمية المياه المنتجة الى ١٣.٥ م^٣/ساعة بملوحة ٢٠ ملليجرام /لتر ومياه شديدة التركيز بتصرف ٤.٥ م^٣/ ساعة بملوحة ٦٠٠٠ ملليجرام / لتر ليصل معدل recovery النهائي لوحدة RO الى ٧٥ % وذلك طبقاً للرسم التوضيحي، المبين بالشكل ..



رسم تخطيطي لوحدة (RO) الاسموزية العكسية

خامساً : مصدر الطاقة الكهربائية للمحطة :

- تعتمد المحطة على كهرباء الشبكة العمومية منذ نوفمبر ٢٠١٥ من خلال محول كهربى قدرة ٤٠٠ ك.ف.أ
- يوجد بالمحطة عدد ٢ وحدة ديزل تعمل احتياطياً عند انقطاع الكهرباء بالمواصفات الاتية .

عدد	نوع	القدرة (K.V.A)	عدد لفات	قدرة المولد VOLTS
٢	CATERPILLAR- MODL150	135	1500	٤٠٠

سلامة ومأمونية المياه

المقدمة

تتمثل أكثر الطرق فاعلية لضمان سلامة موارد مياه الشرب علي الدوام . في إتباع منهج شامل لتقييم المخاطر وإدارتها. بحيث يغطي هذا المنهج أو هذه الطريقة جميع المراحل التي تمر بها إمدادات المياه من أحواض التجميع إلى المستهلك. وتسمي هذه المناهج خطط سلامة الهدف من البرنامج :

إن الهدف من من وراء خطة سلامة المياه واضح كالتالي :

وهو ضمان أن تكون موارد مياه الشرب امنة ومقبولة علي الدوام.

ويتم إعداد خطة سلامة المياه كالتالي:

- ١- تشكيل فريق محدد لكل وحدة إنتاج لإعداد خطة سلامة المياه.
- ٢- تحديد الأخطار ومدي تأثيرها علي سلامة مياه الشرب بدءا من مصدر المياه مرورا بمحطة المعالجة والشبكة وصولا إلى المستهلكين.
- ٣- تقييم المخاطر الناتجة عن الأحداث الخطيرة .
- ٤- إيجاد الحلول لإزالة الخطر (الإجراءات التصحيحية) .
- ٥- مراجعة الإجراءات المتخذة للتأكد من مدى فاعليتها.
- ٦- التطوير توثيق ما تم إنجازه.

ويجب النظر غلي منهج خطة سلامة المياه باعتباره استراتيجية . أو مظلة لإدارة المخاطر. تؤثر علي طريقة عمل منشأة المياه. من أجل توفير المياه الآمنة باستمرار .

ويتطلب تنفيذ خطة سلامة المياه دعماً مادياً. وتشجيعاً من الإدارة العليا بالمنشأة. كما يجب أن يفهم أن تنفيذ خطة سلامة المياه يؤدي إلى توفير في الأموال واستغلال الموارد على المدى البعيد. ولا بد أن يمتلك فريق خطة سلامة المياه خبرة ودراية كافيتين لفهم عمليات معالجة المياه وتوزيعها.

مراحل تنفيذ الخطة:



تشكيل فرق سلامة مياه الشرب :

يتم تشكيل الفريق من افراد المنشأة وتقع على عاتق الفريق مسئولية فهم نظام الامداد وتحديد الأخطار التي تؤثر على جودة المياه المنتجة وسلامتها.

الأعمال الرئيسية للفريق :

- إعداد خطط سلامة المياه.
- التعاون مع إدارة سلامة وأمنية مياه الشرب في إشراك الإدارة العليا لتأمين الدعم المالي.
- تجديد دور كل عضو في الفريق في تنفيذ الخطة.
- تعيين قائد للفريق .
- تحديد المدة الزمنية لإعداد خطة سلامة المياه.

فريق عمل محطة مياه العزب الجديدة		
سيقوم فريق عمل خطة سلامة المياه بتغطية البنود التالية : مصادر المياه / عملية المعالجة / شبكات التوزيع / المستهلكين		
الاسم	الوظيفة	الدور داخل الفريق
اسم الموظف	المسمى الوظيفي	ما هي مسئولية الموظف في اطار فريق خطة سلامة المياه؟
عاطف نجيب معوض	مهندس-مدير عام مدير محطة العزب الجديدة	رئيس الفريق
محمود محمود أمين	مدير المعمل	عن جودة المنتج ومصدر مسئول المياه
هالة سيد محمود	مهندسة	المسئول عن بيانات التشغيل بالمحطة
عنتر محمد مرسي	رئيس قسم الكيماويات بالمحطة	المسئول عن البيانات بقسم الكيماويات
مسعد محمد مسعد	مدير مركز صيانة طامية	مسئول عن بيانات الشبكات وكل ما يرتبط بها بالمركز
فاطمة سيد محمد	مدير مركز صيانة اطسا	مسئول عن بيانات الشبكات وكل ما يرتبط بها بالمركز
عبد الفتاح عبدالقواب	رئيس مركز صيانة الفيوم واطسا	مسئول عن بيانات الشبكات وكل ما يرتبط بها بالمركز
عبدالله روبي	رئيس مركز صيانة يوسف الصديق	مسئول عن بيانات الشبكات وكل ما يرتبط بها بالمركز
محمود إبراهيم	رئيس مركز صيانة سنورس	مسئول عن بيانات الشبكات وكل ما يرتبط بها بالمركز
عبدالحميد حسين	رئيس مركز صيانة ابشواي	مسئول عن بيانات الشبكات وكل ما يرتبط بها بالمركز
أميرة وجيه جرجس	مدير ادارة أصول الشبكات	اعداد الخرائط وتحديثها
محمد جمعة	ادارة التوعية	مسئول بيانات المستهلكين
محمود سيد عبد الدايم	ادارة الفاقد	مسئول بيانات الفاقد
عبدالمنعم جاب الله	ادارة الفاقد	مسئول بيانات الفاقد

التحديات التي قد تواجه فرق العمل:

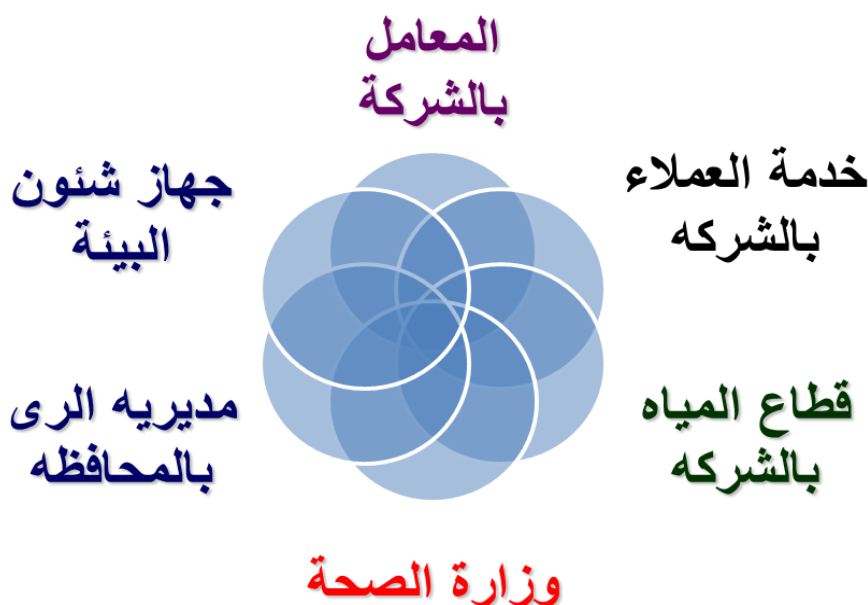
- تنظيم عمل الفريق خطة سلامة المياه ضمن الهيكل التنظيمي والأدوار الحالية.
- تحديد الاطراف المعنية وإشراكها.
- الإبقاء على تماسك الفريق.
- جعل الفريق يتواصل بفاعلية مع باقي العاملين بالمنشأة.

المهارات التي يجب توافرها بفرق سلامة المياه

الدراية الفنية والخبرة التشغيلية الخاصة بالنظام.

- القدرة علي القيام بإعداد خطة سلامة المياه مع إدارة سلامة المياه وتنفيذها.
- فهم أهداف جودة المياه التي يجب تحقيقها.
- تفهم حاجة المستهلكين لجودة المياه.
- فهم تأثير الضوابط المقترحة لجودة المياه على البيئة.
- كيفية تسلسل التقارير لرفعها الى الإدارة المعنية.
- فهم الجوانب العملية لتطبيق خطط سلامة المياه. في السياق التشغيلي المناسب.

الجهات المشاركة في وضع وتنفيذ الخطه



البدء في تنفيذ الخطه :

بعد الإنتهاء من تشكيل لجنة سلامة مياه الشرب بالمحطة يتم البدء في تنفيذ مهام الفريق كلا في تخصصه طبقا للمهام الموضوعة أعلاه

تعريف الخطر: تعرف الأخطار بأنها العوامل المادية او الميكروبيولوجية أو الكيميائية أو الإشعاعية التي يمكن أن تضر بالصحة العامة

وتتمثل أولى مهام فريق العمل في وصف إمدادات المياه وصفا وافيا وذلك لتيسير عملية تقييم المخاطر ويجب للوصف أن يحتوي علي المعلومات الكافية وينبغي أن يشمل الوصف التالي:

- معايير جودة المياه ومقارنتها بالمستهدف للمحطة.
- مصدر المياه ووصفه وصف تفصيلي والمصادر البديلة في حالة وقوع خطر إن وجدت.

المعوقات التي قد تواجه العمل :

- عدم وجود الخرائط الدقيقة التي تظهر أنظمة التوزيع.
- صعوبة حصر التعديات علي مصدر المياه.
- صعوبة توفير الوقت اللازم للعاملين للقيام بالأعمال الميدانية.
- الوصول إلى التعاون المثمر مع الجهات الخارجية.
- الإجراءات والوثائق القديمة.

تحديد الأخطار

يتم تحديد الأخطار في الخطوات التالية:

تحديد جميع الأخطار الميكروبيولوجية والكيميائية الموجودة بكل خطوة من خطوات إمدادات المياه بما له تأثير على جودة المياه.

ويتضمن تحديد الخطر الزيارات الميدانية فقد يكشف الفحص بالمعاينة أخطار لم يكن تم اخذها في الاعتبار أو تحديد قيمة مغايرة تماما لم تم تحديدها بدون الزيارة الميدانية.

الخطر (كأن تكون طفيفة أو كارثية).

- أو تحديد جميع الأخطار وحالاتها التي قد تؤدي إلى تلويث إمدادات المياه تهديدها أو أنقطاعها.
- تقييم المخاطر المحددة في كل نقطة من نقاط إمدادات المياه.

- يمكن وصف المخاطر المترتبة على كل خطر بتحديد وقوعة (كأن يكون مؤكدا أو ممكنا أو نادرا ما يقع). وتقييم مدى خطورة عواقب ذلك

المعوقات التي قد تواجه العمل :

- إمكانية إغفال الأخطار وحالات الخطر الجديدة وذلك لان عملية التقييم تكون في وقت محدد لابد من مراجعته كل فترة لعمل تطوير وتجديد للتقييم.
- عدم التقييم الدقيق للمخاطر لعدم توفر البيانات وقلة المعرفة بالانشطة الي تمارس في سلسلة إمدادات المياه.
- عدم التحديد الدقيق لإحتمالية حدوث الخطأ واثار المترتبة عليه.

بعض النماذج للمخاطر المعتادة وتصنيفها :

الأخطار المترتبة عليه	مصدر الخطر
التغيرات في جودة مياه الشرب	التغيرات الموسمية (إختلاف المياه بين الصيف والشتاء)
التلوث الجرثومي والنترات والروث وطرح الحيوانات الميته	الزراعة (الصرف الزراعي)
التلوث الكيميائي والميكروبيولوجي	الصناعة
زيادة العناصر الموجودة في المياه طبقا لطبيعة التربة	طبيعة الأرض
تلوث عضوي وميكروبيولوجي	المسالخ
كفاية المياه	الاستخدامات المتزايدة للمياه

الأخطار النمطية المرتبطة بالمعالجة :

الأخطار المرتبطة به	مصدر الخطر
المعالجة الغير منتظمة	إمدادات الطاقة
المياه الغير مطابقة للمواصفات	فشل المعالجة
عدم الإزالة بشكل كافي ونقص إنتاج المرشح	المرشحات المسدودة
انقطاع التواصل	إرسال البيانات
تلوث إمدادات المياه	مواد المعالجة الكيميائية الغير موافق عليها
عدم كفاءة الترشيح	عدم مطابقة الوسط الترشيحي
خسارة محطات المعالجة أو تقييدها	الفيضان
التلوث-فقدان المخزون	الأمن-التخريب
عدم السيطرة علي الأوضاع	عيوب استخدام الآلات

تقييم المخاطر

تكرارية الحدوث:

تكرارية الحدوث هي مقياس لتكرار حدوث هذا الخطر وتم تقسيم التكرارية

الي خمس مستويات كما هو موضح في الجدول التالي:

تكرارية الحدوث	المعني	القيمة الرقمية
نادر الحدوث	يحدث كل 5 سنوات	1
ضعيف الحدوث	يحدث سنوياً	2
متوسط الحدوث	يحدث شهرياً	3
دائم الحدوث	يحدث أسبوعياً	4
شبه مؤكد الحدوث	يحدث يومياً	5

اهمية الخطر (مدي الخطورة):

هي مقياس لشدة الخطورة التي يتسبب فيها الخطر حين حدوثه. وتم تقسيم

مدي الخطورة الي خمسة مستويات كما هو موضح في الجدول الاتي :

القيمة الرقمية	المعني	المدي
1	انقطاع المياه او خطر غير ضار بالصحة العامة	غير مؤثر / منعدم التأثير
2	مخاطر علي المدي القصير وليست مرتبطة بالصحة العامة او الانقطاعات المتكررة	تأثير أمثالي طفيف
3	مخاطر علي المدي الطويل وليست مرتبطة بالصحة العامة او الانقطاعات المتكررة	تأثير ظاهري معتدل
4	اخطار تتحمل التسبب في الامراض	تأثير منتظم كبير
5	خطر حقيقي علي الصحة العامة او تأثير علي الصحة علي المدي الطويل (كارثي)	تأثير كارثي علي الصحة العامة

مصفوفة تقييم المخاطر

شبه مؤكد الحدوث (يوميا)	دائم الحدوث (اسبوعيا)	متوسط الحدوث (شهريا)	ضعيف الحدوث (سنويا)	نادر الحدوث (مرة كل خمس سنوات)	القيمة (الدرجة)
5	4	3	2	1	غير مؤثر
10	8	6	4	2	تأثير أمثالي طفيف
15	12	9	6	3	تأثير ظاهري معتدل
20	16	12	8	4	تأثير منتظم كبير
25	20	15	10	5	تأثير كارثي علي الصحة العامة

كيفية احتساب الخطر بالمصفوفة

الحدث	فقدان سلامة الشبكة بسبب الربط غير القانوني يؤدي إلى دخول مسببات الأمراض.
درجة خطورة الحدث وأساس التقييم	(5) . تأثير على الصحة العامة يشمل المرض واحتمال الموت.
احتمال وقوع الحدث وأساس التقييم	(2) . هنالك ضوابط للتمديد ولكنها غير فعالة – فقد حالتان على الأقل من حالات انتشار المرض.
الدرجة	$10 = 5 * 2$. خطورة مرتفعة
النتيجة	يجب إعطاء هذا الخطر أولوية في العمل . بما في ذلك مراجعة الضوابط الحالية. وتحديد ما إذا كان يمكن وضع ضوابط جديدة

كيفية بالمصفوفة احتساب الخطر

الحدث	عدم تركيب بوستر لإضافة جرعة الكلور.
درجة خطورة الحدث وأساس التقييم	(5) . تأثير على الصحة العامة يشمل المرض واحتمال الموت.
احتمال وقوع الحدث وأساس التقييم	(4) . هنالك ضوابط للتمديد ولكنها غير فعالة
الدرجة	$20 = 5 * 4$. خطورة مرتفعة جدا
النتيجة	يجب إعطاء هذا الخطر أولوية في العمل . بما في ذلك مراجعة الضوابط الحالية. وتحديد ما إذا كان يمكن وضع ضوابط جديدة

تحديد الإجراءات التصحيحية وإقرارها وإعادة تقييم المخاطر وترتيبها

يجب على فريق خطة سلامة المياه في الوقت نفسه الذي يحدد فيه الأخطار وتقييمها . أن يوثق إجراءات الضبط الحالية والممكنة ويجب عليه أيضا أن يرى ما إذا كانت الضوابط الحالية فعالة .

- يجب تحديد الإجراءات التصحيحية لكل الأخطار وحالاتها ويجب توثيق الضوابط الناقصة بوضوح ومعالجتها.
- يجب إقرار فاعلية الضوابط ويتطلب برنامجا مكثفا من المراقبة. لبيان كيفية أداء الإجراء التصحيحي في الظروف العادية الاستثنائية.

إعادة تقييم المخاطر بالنظر إلى مدى فاعلية الإجراءات التصحيحية :

يجب إعادة احتساب المخاطر من حيث إحتمايتها وأثارها مع مراعاة مدى فاعلية كل من الإجراءات التصحيحية ويجب النظر إلى اجراءات الضبط ليس من حيث عدم فاعليتها على الأمد البعيد وحسب بل وفي إحتماالية إخفاقها أو عدم فاعليتها على المدى القصير .

ترتيب المخاطر حسب الأولوية :

يجب ترتيب المخاطر من حيث تأثيرها المحتمل على قدرة النظام على إنتاج المياه الامنة.

المعوقات التي قد تواجه الفريق:

- تحديد مسؤوليات العاملين من حيث من يقوم بالعمل الميداني لتحديد الأخطار وإجراءات الضبط.

- ضمان تحديد الضوابط المناسبة ذات التكلفة المبررة والمستدامة.

- الشك في ترتيب المخاطر نظرا لنقص البيانات.

الإجراءات التصحيحية المتعلقة بالأخطار لمصدر المياه :

- الحد من إمكانية تلوث مياه المصدر في منطقة حرم المأخذ.

- حصر وإزالة التلوثات على المجرى المائي.

- التواصل مع الجهات الخارجية المعنية لمتابعة منسوب المياه بالمجرى المائي.

- القدرة على إستخدام مصدر بديل في حالة تلوث المصدر الرئيسي.

- وضع خريطة ووصف مفصل لمصدر المياه بالأعمال الموجودة عليه.



وتم تقسيم الأخطار المحتملة على أساس خطر محتمل كيميائي وخطر محتمل ميكروبيولوجي كما هو موضح بالخريطة

الإجراءات التصحيحية المتعلقة بالأخطار لمراحل المعالجة:

- عمليات المعالجة الموجودة.
- حدود التشغيل الخطرة.
- المولد الاحتياطي.
- التحكم الإلكتروني في التشغيل في حالة حدوث خلل في المنظومة.
- العاملون المؤهلين للقيام بالمهام الموكلة إليهم بالمحطة.
- المستمرة مع وسائل الإنظار.
- السياج وإغلاق المباني والإنذار ضد المتطفلين.
- الاتصالات ودعمها بين العاملين.

الإجراءات التصحيحية المتعلقة بالأخطار لشبكة التوزيع :

- الخرائط الحديثة للشبكة.
- الحالة العامة للمحابس والتحكم في الشبكة.
- سياسة الشراء وإجراءاته.
- العاملون المؤهلون.
- إجراءات غسيل الشبكة.
- مراجعة الضغوط وتسجيلها.
- أنواع المواسير وأقطارها.

الإجراءات التصحيحية المتعلقة بالأخطار بالمستهلكين :

- تثقيف المستهلكين.
- عمليات التفتيش على الوصلات الغير شرعية.

وصف المستهلكين :

- عمل حصر بعدد المشتركين والتوصيلات بما فيهم التوصيلات الخلسه
- حصر لنوعيه الشكاوى الوارده من المستهلكين ومنها ما اثبتت عدم مطابقتها بعد اخذ العينات
- عمل حصر بالمحطات الاهليه بالمحافظه
- عمل حصر بالخزانات الخاصه بالمحافظه
- عمل حصر بالشكاوى والتى نتج بعد اخذ العينات عدم مطابقتها لوجود فلتر
- عمل حصر بالمصانع التى تحتوى على محطه تنقيه مياه خاصه بها

إدارة خطة وسلامه مامونيه مياه الشرب

مهام الإدارة

- وضع خطط وبرامج WSP.
- متابعه تنفيذ الخطط والبرامج الخاصه ب WSP.
- تدريب العاملين بالقطاعات المختلفه للشركه على أهميه وكيفيه تطبيق برامج WSP.

- الأتصال مع الجهات الخارجيه المكلفه بالتعاون مع شركه مياه الشرب لتطبيق البرامج.
- وضع تصور لفرق العمل وكيفيه تشكيلها.
- أأأأ الأأأأأأ اللأأأه نأه عمل أأأأأأ أأأأه مناسبه لكل أأر.
- عمل أأأأر أأأأه دوريه لكل أأأأ عمل ومدى أأأأه للبرنامج وأأه الأأأع والقصور فى العمل.
- رفع النأأأر الأأأه بالعمل الى الجهات المسأوله ولأه الاأراف العلىا
- عمل ورش عمل لأأأأل الأأأون بىن الفرق الفرعيه وأأأأ أأه الأأأز وأأأأ القصور.

الخزانات الأرضية

مقدمة:

تتفيذا لخطط شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالفيوم في الحفاظ على جودة المياه المنتجة من محطات مياه الشرب بالمحافظة وتنفيذا لخطط سلامة ومأمونية مياه الشرب بالشركة وبالتعاون المثمر بين الجهات المختلفة من الشركة تم البدء والتنفيذ في خطة تطهير وتعقيم الخزانات الأرضية لمحطات تنقية مياه الشرب.

أهمية تطهير الخزانات الأرضية:

- ١- الحفاظ على جودة المياه المنتجة من محطات مياه الشرب من التلوث.
- ٢- تنفيذ متطلبات الجودة للحصول على الشهادات المعتمدة خاصة شهادة TSM لمحطات مياه الشرب.
- ٣- تشكيل فريق عمل من شركة مياه الشرب قادر على إنجاز المهمة بكفاءة عالية.
- ٤- توفير مبالغ كبيرة للشركة.

عرض الشركة الخارجية	التكلفة	الحجم م ^٣	أسم الخزان
٥٥٠٠	٣٠٠٠	١١٠٠	محطة أبو جندير
٥٥٠٠	٢٢٥٠	١١٠٠	محطة البرنس
٢٥٠٠	١٠٠٠	٥٠٠	محطة قصر الباسل
٣٠٠٠٠	٤٠٠٠	٦٠٠٠	محطة قحافة الجديدة
٨٧٥٠	٥٠٠	١٧٥٠	محطة العزب القديمة (باترسون ١)
١٥٠٠٠	٣٠٠٠	٣٠٠٠	محطة رفع قصر الجبالي
١٥٠٠٠	٦٠٠٠	٣٠٠٠	محطة رفع كوم أوшим (المرحلة الأولى)
٢٥٠٠	٥٠٠	٥٠٠	محطة الريان
١٥٠٠٠	٦٩٠٠	٣٠٠٠	محطة رفع كوم أوшим (المرحلة الثانية ١)
١٥٠٠٠	٦٠٠٠	٣٠٠٠	محطة رفع كوم أوшим (المرحلة الثانية ٢)
٨٧٥٠	٢٥٠٠	١٧٥٠	محطة العزب القديمة (باترسون ٢)
١٥٨٧٥٠	٣٥٦٥٠	٣١٧٥٠	المجموع

مقارنة بين ما تم إنفاقه بالمقارنة للعرض السعر المقدمة من شركة المتحدة للمقاولات والطاقة المتجددة بتاريخ ٢٠١٦/٣/١٢ وهو (٥ جنيهات) للمتر المكعب من أجمالي حجم الخزانات

يضاف على عرض المقدم من شركة المتحدة للمقاولات والطاقة الاعمال التي توفرها الشركة وهي كالتالي:

- مصدر للتيار الكهربائي.
- توفير كميات الكلور اللازمة لتطهير الخزانات.
- توفير مصدر المياه اللازمة لغسيل الخزانات.
- اجراء التحاليل الكلور المتبقي والفحص الميكروكوبي.
- في حال وجود محابس تحتاج الى صيانة واصلاح أو استبدال يتم ذلك على نفقة شركة الفيوم بعد تحديد التكلفة المالية.
- تقع مسئولية نقل مخلفات الغسيل والتطهير على شركة الفيوم.

الخطوات التي تتم لتطهير الخزانات:

- تفريغ الخزان عن طريق غلق دخول الخزان الأرضي وتفريغ الخزان عن طريق الطلمبة الغاطس .
- ترويب الرواسب الموجودة بقاع الخزان وهي عبارة عن (طمية - رمل) مع التأكد من احكام اغلاق خروج الخزان لمنع هروب المياه المروبة الى الشبكة.
- سحب المياه المروبة الى منطقة العادم عن طريق الطلمبة الغاطس أثناء عملية الترويب.

- بعد التخلص من كل الرواسب الموجودة بقاع الخزان تبدأ عملية التعقيم حيث يتم غلق مخرج الخزان على الشبكة بإحكام والتأكد من عدم وجود أي تسريب من محبس الخروج إلى باقي الخزانات.
- فتح دخول الخزان ومع مياه الدخول يتم إضافة مادة (صوديوم هيبو كلوريت) المستخدمة في عملية التعقيم للوصول إلى كلور متبقي ١٠ PPM.
- ترك الخزان بهذه الجرعة المركزة مع التأكد من الإحكام الشديد لمحبس خروج الخزان لمنع أي تسرب إلى الشبكة لمدة من (١٢ - ٢٤ ساعة) للسماح لمادة التعقيم القضاء على أي نشاط بيولوجي بالخزان.
- بعد مرور (١٢ - ٢٤ ساعة) يتم تفريغ المياه الموجودة بالخزان بما تحتويه من بقايا عملية التعقيم والرواسب لصرفها في العادم .
- بعد تفريغ محتوى الخزان يتم ملئ الخزان مرة أخرى بالمياه المعالجة المنتجة من المرشحات لعمل شطف الخزان.
- تفريغ المياه مرة أخرى إلى العادم.
- بعد تفريغ محتوى الخزان تم ملئ الخزان مرة أخرى بالمياه المعالجة المنتجة من المرشحات يتم قياس الكلور المتبقي بالخزان ويتم التأكد من أن مستوى الكلور المتبقي بالخزان في حدود متوسط القياس بالخزان في الظروف العادية ثم يتم فتح خروج الخزان وتم دخوله الخدمة.
- بعد الانتهاء من عمل التطهير يتم عمل محضر يعتمد من السيد / رئيس مجلس الإدارة وموقع عليه من مفتش الصحة للمنطقة الموجود بها الخزان ورئيس المحطة.



محضر تعقيم خزان المياه المعالجة بمحطة رفع كوم أوشيم:

أنه في يوم الأحد الموافق ٢١ - ٨ - ٢٠١٦ وبناء على خطة الغسيل والتطهير مراحل المعالجة بمحطات مياه الشرب تم الانتهاء من تعقيم خزان المياه المعالجة بمحطة رفع كوم أوشيم (المرحلة الأولى) في حضور السادة:

- ك. خالد عرفة صديق
- أ. رجب محمود أيوب
- أ. رمسيس بشرى نصيف
- أ. ناصر سيد محمود
- أ. محمود حسين جودة
- أ. مفرح عبد العاطي خليل
- رئيس فريق تعقيم الخزانات الأرضية.
- رئيس محطة رفع كوم أوشيم (المرحلة الأولى).
- مراقب أول الصحة بمركز طامية.
- الشؤون الادارية.
- العلاقات العامة.
- عضو فريق تعقيم الخزانات الارضية.









الصرف الصناعي

القوانين واللوائح التنظيمية الخاصة بالصرف الصناعي فى مصر

وتهدف هذه القوانين إلى:

١- حماية بيئة وشواطئ جمهورية مصر العربية وموانئها من مخاطر التلوث بجميع صوره وأشكاله.

٢- حماية الموارد الطبيعية.

٣- التعويض عن الأضرار التى تلحق بأى إنسان من أى أخطار تحدث بسبب تلوث المياه.

٤- حماية العاملين على صيانة شبكات الصرف من المخلفات الصناعية الضارة.

٥- حماية الهياكل والمعدات وعمليات المعالجة البيولوجية من المخلفات الصناعية الضارة.

طبقا للوائح والاشتراطات البيئية فى مصر، يوجد ثلاثة قوانين تنظم عملية صرف مياه الصرف الصناعى وهم:

١- قانون رقم ٤ لسنة ١٩٩٤ للصرف على البيئات الساحلية.

٢- قانون رقم ٩٣ لسنة ١٩٦٢ ولائحته التنفيذية المعدلة رقم ٤٤ لسنة ٢٠٠٠ للصرف على المجارى العمومية.

٣- قانون رقم ٤٨ لسنة ١٩٨٢ للصرف على الخزانات الجوفية وفروع وروافد النيل والمجرى الرئيسى لنهر النيل والمصارف البلدية والصناعية.

القوانين المنظمة لعمل الصرف الصناعي:

قانون رقم ٩٣ لسنة ١٩٦٢ بشأن صرف المتخلفات السائلة:

المادة ٦ :

- لا يجوز المساس بأي جزء من المجاري العامة أو التوصيلات إليها كما يحظر إلقاء سوائل أو مواد بها غير ما أعدت لصرفه أو من غير طريق التوصيلات المعتمدة، على أنه يجوز ذلك بترخيص من الجهة القائمة على أعمال المجاري وتحت إشرافها.

المادة ٨ :

- يجب أن تكون المتخلفات السائلة التي يرخص في صرفها من المحال في حدود المعايير والمواصفات التي يصدر بها قرار من وزير الإسكان والمرافق بعد موافقة وزير الصحة ويذكر في الترخيص معايير ومواصفات تلك المتخلفات .

المادة ٩ :

- يجرى تحليل عينات من المتخلفات السائلة من المحال المرخص لها في الصرف بصفة دورية في المعامل والمواعيد التي يحددها وزير الصحة ويصدر بها قرار من وزير الإسكان والمرافق.
- ولصاحب الشأن أن يعترض على نتيجة التحليل خلال شهر من تاريخ إخطاره بها

المادة ١١ :

- يجوز صرف المتخلفات السائلة من العقارات والمحال والمنشآت التجارية والصناعية وعمليات المجاري العامة في مجاري المياه بعد الحصول على موافقة الجهات المحلية.

قرار رئيس مجلس الوزراء رقم ١٠١٢ لسنة ٢٠١٨

الملوثات	التركيزات (جرام/م ^٣)	مقابل أعباء التنقية (جنيه / م ^٣)	مهلة توفيق الأوضاع
المواد الصلبة	أكبر من ٨٠٠ - أقل من ٨٨٠	٢	٦ أشهر
العائقة	٨٨٠ - أقل من ٣٠٠٠	٥	٣ أشهر
(TSS)	٣٠٠٠ فأكثر	١٥	أسبوع
الأس الهيدروجيني	أقل من ٢ وأكبر من ١٢	٦٠	أسبوع
(PH)	من ٢ وحتى ٦ ومن ٩,٥ وحتى ١٢	٣٠	أسبوعين
الزيوت والشحوم	أكبر من ١٠٠ - أقل من ١٠٠٠	١٠	شهر
(O&G)	١٠٠٠ فأكثر	٢٥	أسبوعين

إدارات الصرف الصناعي بشركات مياه الشرب والصرف الصحي

- ١- المسئوليات والمهام
- ٢- الرقابة على المنشآت الصناعية.
- ٣- إصدار التراخيص للمنشآت الصناعية.
- ٤- حساب تكلفة الأحمال الهيدروليكية على الشبكة.
- ٥- حساب تكلفة أعباء التنقية للمنشآت المخالفة.
- ٦- تنفيذ الإجراءات القانونية تجاه المنشآت المخالفة.
- اللائحة: لائحة إجراءات العمل والنظام المحاسبي بإدارة الصرف الصناعي.
- الجهة المختصة : شركة مياه الشرب والصرف الصحي.

- السلطة المختصة : رئيس مجلس إدارة الشركة.
- مجلس الإدارة : مجلس إدارة شركة مياه الشرب والصرف الصحي.
- اللجنة الإقليمية : اللجنة المشكلة بقرار وزير الإسكان رقم ٤٤٦ لسنة ٢٠١٣ والخاصة بالغلق الفوري للمنشآت ذات الخطر الداهم على الشبكة ، وهذه اللجنة برئاسة المحافظ أو من ينوب عنه .
- الإدارة المختصة : الإدارة العامة للصرف الصناعي بالشركة.
- اللائحة التنفيذية : هي اللائحة التنفيذية للقانون رقم ٩٣ لسنة ١٩٦٢ بشأن صرف المخلفات السائلة المعدلة بالقرار الوزاري رقم ٤٤ لسنة ٢٠٠٠.
- الترخيص : الترخيص الصادر من شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالموافقة للمنشأة الصناعية بالتوصيل والصرف على الشبكة.
- الأحمال الهيدروليكية : هي كميات المياه المنصرفة من المنشأة الصناعية بالمتر المكعب علي شبكات الصرف الصحي .
- المسئول عن المنشأة الصناعية : هو الممثل القانوني للمنشأة .

المنشأة الصناعية

جميع المنشآت غير المنزلية مثل (الصناعية والتجارية والسياحية و الصحية...الخ) ولا يدخل في هذا التصنيف مخلفات مقدرات أو مكاتب إدارة الأنشطة المذكورة التي تقوم بصرف مخلفاتها السائلة على الشبكة العامة للصرف الصحي بأى وسيلة .

تعريف الصرف الصناعي

الصرف الصناعي عبارة عن مياه الصرف الناتجة عن أي نشاط (صناعي، تجاري، زراعي، طبي أو علمي)، ولكنه لا يشمل المياه العادمة المنزلية.

الوضع الحالي للصرف الصناعي بالفيوم

١- يوجد مدينة صناعية بالفيوم (مدينة الفتح الصناعية بكوم أو شيم) مقسمة إلى مرحلتين بمساحة حوالي ١١٥١ فدان.

٢- تحتوي المدينة الصناعية إلى حوالي ١٩٠ مصنع مختلف النشاط طبقا للمنتج الخاص بكل مصنع.

٣- يوجد محطة معالجة صرف صناعي بالمدينة الصناعية.

٤- كما يوجد عدد كبير من المنشآت الصناعية والتجارية خارج المدينة الصناعية منتشرة في مختلف مراكز محافظة الفيوم.

مقارنة بين وضع الإدارة العامة للصرف الصناعي بين عام ٢٠١٨ وعام ٢٠٢٠

١- من حيث عدد المنشآت التي تم حصرها والتفتيش والمتابعة لها.

عدد المنشآت 2018	عدد المنشآت 2020
75	540

مقارنة بين وضع الإدارة العامة للصرف الصناعي بين عام ٢٠١٨ وعام ٢٠٢٠

2- من حيث عدد العينات التي تم تجميعها.

عدد العينات 2020	عدد العينات 2018
494	75

مقارنة بين وضع الإدارة العامة للصرف الصناعي بين عام ٢٠١٨ وعام ٢٠٢٠

3- من حيث عدد التحاليل المقامة للعينات.

عدد التحاليل 2020	عدد التحاليل 2018
2600	390

إدخال أنشطة جديدة لم يتم حصرها قبل ٢٠١٩.

- المستشفيات الخاصة.
- محطات الوقود.
- معامل تجهيز المأكولات.
- المدابغ.
- مغاسل السيارات.
- المجازر الخاصة.

بالإضافة للإحصائيات السابقة تم إنجاز الاتي خلال آخر عامين:

- عمل السجلات البيئية لجميع المنشآت التي يتم التعامل معها.
- عمل دراسة الأثر البيئي للمنشآت الصناعية والتجارية على شبكات ومحطات معالجة مياه الصرف الصحي.
- عمل كود الخطورة للمنشآت الصناعية والتجارية ويعتمد على:
 - نتيجة التحاليل للعينات للمنشآت.
 - كمية الصرف الصناعي للمنشآت.
- إدخال المنشآت الصناعية والتجارية الموجودة داخل عمارات سكنية.
- إدخال المنشآت الصناعية والتجارية الموجودة في مناطق غير مخدومة بالصرف الصحي عن طريق عمل تعاقد للتخلص من المخلفات السائلة للحفاظ على البيئة.
- حضور جميع الاجتماعات والمشاركة في اللجان المختلفة الخاصة بالحفاظ على البيئة.

التحاليل التي يتم القيام بها لغالبية عناصر الصرف الصناعي

- ١- الأكسجين الحيوى الممتص BOD_5 .
 - ٢- الأكسجين الكيميائى المستهلك COD.
 - ٣- المواد الصلبة العالقة T.S.S.
 - ٤- المواد الصلبة الذائبة T.D.S.
 - ٥- درجة الحرارة Temp.
- الأس الهيدروجيني pH.
- الزيوت والشحوم O&G.

العناصر التي تمثل الخطر الداهم والقيم الخاصة بكل عنصر

	القرار 93 لسنة 1962		
1	الرقم الهيدروجيني (PH)	6 - 9.5	من رقم هيدروجيني 5 فأقل وحتى 10 فأكثر
2	الأكسجين الحيوي الممتص B . O . D	600 ملجم/ل	1000 ملجم /ل فأكثر
3	الأكسجين الكيميائي المستهلك C . O . D	1100 ملجم/ل	2000 ملجم /ل فأكثر
4	المعادن الثقيلة		يتعدى مجموعها في المصدر الواحد 5 ملجم /ل
5	الزيوت والشحوم	100 ملجم/ل	500 ملجم /ل فأكثر

مراقبة مياه الصرف الصناعي

1- ماهي أهمية مراقبة مياه الصرف الصناعي

قبل أن تكون مراقبة مياه الصرف الصناعي لأسباب صحية و بيئية، ولوجود الأنظمة الحاكمة لصرف هذه المياه، فإنه من أولويات ضبط حسن سير العملية الصناعية والإنتاجية مراقبة مياه الصرف الصناعي. (الأمر الذي لم يطبق أبدا في منشأتنا الصناعية)، فمحتوى هذه المياه هو أداة تحكم قيمة جداً.

مراقبة مياه الصرف الصناعي توفر ما يلي:

- 1- مراقبة استقرار سير العملية الإنتاجية من خلال ثبات نوعية هذه المياه.
- 2- الكشف المبكر عن أي خلل في العملية الصناعية
- 3- كشف الضياع في المواد الأولية.
- 4- الكشف عن التآكل في خطوط الإنتاج.
- 5- وأخيراً ملائمة المياه لطريقة الصرف المتبعة.

2- كيف تتم المراقبة

هناك أسلوبان للمراقبة : أسلوب مراقبة مركزية وأسلوب مراقبة لامركزية لكل من الأسلوبين إيجابياته. قد يكون أحد الأسلوبين أكثر ملائمة لصناعة ما من صناعة أخرى.

في الأسلوب المركزي يكون مسؤولاً عن مراقبة المياه المصروفة مجموعة متخصصة تقوم بجمع العينات من مختلف أقسام الإنتاج وتحليلها ورفع التقارير عن أي تغير في النوعية ومدى ملائمتها لطريقة الصرف المتبعة.

هذا الأسلوب يريح قسم الإنتاج من مسؤولية مراقبة المياه المصروفة ويفيد في حصر المعلومات الخاصة بهذه المياه بجهة واحدة تستطيع تشكيل نظرة أشمل عن الواقع الفعلي لهذه المياه وعن المنشأة بشكل عام. إضافة إلى أن هذا الأسلوب يتيح إمكانية استخدام تقنيات مراقبة مركزية متقدمة.

في الأسلوب اللامركزي يقوم كل قسم من أقسام الإنتاج بمراقبة المياه المصروفة من قسمه. هذا النظام أكثر فعالية من حيث المعالجة الفورية للمشاكل حال حدوثها. ولكنه يؤدي إلى تشتيت الإمكانيات.

إن أحد أهم العوامل التي تحدد اختيار نظام للمراقبة هو حجم المنشأة وتعدد العمليات الصناعية فيها.

إذا كانت المنشأة تتضمن مصرف واحد أو إثنان لمياه ذات حمولة بسيطة يكلف قسم الإنتاج ومخبر المنشأة بعملية المراقبة.

أما إذا كان حجم المنشأة كبيراً كمصفاة نفط أو معمل للسكر وتوابعه حيث تتنوع المياه المصروفة فمن الأفضل وجود مجموعة مراقبة مستقلة تقوم بتنفيذ برنامج مراقبة محدد وموصف ضمن كامل المنشأة.

3- ماذا نراقب

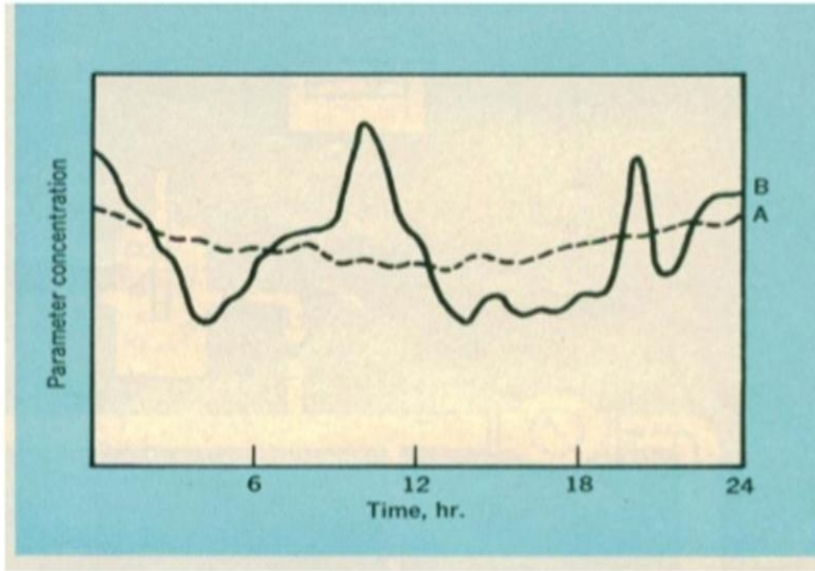
تختلف المؤشرات الواجب مراقبتها في مياه الصرف الصناعي.

- 1- مؤشرات ذات علاقة بالصناعة بالذات بهدف مراقبة استقرار العملية الصناعية. وأهمها : الناقلية الكهربائية، درجة الحموضة، COD، TOC، TDS، مركبات نوعية خاصة بكل صناعة، عناصر معدنية كمؤشرات على التآكل.
- 2- مؤشرات تتعلق بموافقة المياه لصرفها بالطريقة المعتمدة : وأهمها pH و BOD و SS لمعظم الصناعات، ومؤشرات نوعية أخرى تتعلق بذات الصناعة حسب نظام الصرف المعتمد.

4- متى نراقب

يتعلق تواتر الاعتيان من مصادر الصرف المختلفة في المنشأة الصناعية بنوع هذه المنشأة.

في بعض المنشآت أو خطوط الإنتاج يكون هناك استقرار في نوعية المياه المصروفة ولا يكون هناك تغيرات حادة، وإن حصل تغير فليس ذو أهمية ولا يشكل خطورة مباشرة على الإنسان أو البيئة. فيكون الاعتيان بشكل يومي. في حالات أخرى يكون الأمر أكثر حرجاً وإلحاحاً بالنسبة للعملية الإنتاجية وخطورة الملوثات الممكن أن تصرف ويتطلب مراقبة دائمة لبعض المؤشرات على مدار الساعة، ويمكن أن يكون لحظياً online



من أجل المؤشر A المؤشر يكتفى بالاعتيان كل 24 ساعة.
من أجل المؤشر B يجب إجراء الاعتيان كل ساعة.

5- كيف يتم أخذ العينة

أحد الأخطاء الشائعة التي ترتكب يكمن في كيفية ومكان أخذ العينة. مكان أخذ العينة يجب أن يعكس جميع التراوحات التي تطرأ على مياه الصرف. ويجب عدم المبالغة في تقدير تجانس المياه المصروفة فتغير صغير بدرجة الحرارة واللزوجة والوزن النوعي يمكن أن يعيق امتزاج المياه بشكل كبير. وغالباً تختلف نوعية المياه الصناعية بشكل عمودي وأفقي. وأفضل طريقة للاعتيان هي التي تعطي عينة ممثلة، وقد تكون العينة المحللة إفرادية أو مخلوطة.

خطورة عدم معالجة مياه الصرف الصناعي :

يؤدي إطلاق مياه الصرف الصناعي مباشرة في شبكات الصرف الصحي دون معالجة إلى:

- تلويث خطير لمصادر المياه الجوفية أو مياه البحر والحياة البحرية عموماً .
- كما يفوّت عدم معالجة مياه الصرف الصناعي فرصة إعادة استخدام المياه المعالجة داخل المنشأة لأغراض صناعية.
- رفع مستوى تلوث مياه الصرف الصحي إلى مستويات خطيرة تصعب من معالجتها لكون معالجة مياه الصرف الصحي تختلف عن معالجة مياه الصرف الصناعي .
- التسبب بتآكل شبكة الصرف الصحي .

خصائص المياه وتقنيات المعالجة

١- تعتبر مشكلة التلوث الصناعي من بين أهم التحديات التي تواجه الدولة وخاصة في الآونة الأخيرة .

ولقد دأبت جميع المؤسسات التنفيذية والإدارة الصناعية على إيجاد حل أمثل لهذه المشكلة .

٢- تطورت في السنوات القليلة الماضية وبشكل متسارع تقنيات وأساليب جديدة في معالجة مياه الصرف الصناعي فاق ما شهدته معالجات مياه الصرف الصحي.

٣- تركيب وتركيز مياه الصرف الصناعي تختلف من صناعة إلى صناعة ومن منشأة إلى أخرى ضمن الصناعة الواحدة ومن وقت إلى آخر ضمن المصنع الواحد.

- مياه الصرف الصناعي تحتوي على مجموعة من المخلفات والنفايات الصناعية ذات المصادر المختلفة والطبيعة المتباينة.

- بعضها يحتوي على المعادن الثقيلة والنفايات الخطرة التي يمكن أن تتراكم في المياه الجوفية وتظهر نتائجها على الانسان والحيوان والنبات.

- وبعضها الآخر يحتوي على الصبغات ومخلفات عمليات الدباغة التي تحتوي نفاياتها على النترات والزرنيخ والرصاص والكاديوم واليوروم والكروم والمذيبات العضوية والمواد البترولية وملوثات فينولية ذات تأثير سام ومسرطن اذا تجاوز تركيزها الحدود المسموح به.

أهمية معالجة مياه الصرف الصناعي:

تُعالج مياه الصرف الصناعي للأغراض الأساسية التالية :

- أولاً: حماية البيئة من التلوث المتوقع حدوثه نتيجة صرف هذه المياه، بما قد تحتويه من سموم وجراثيم ومواد غير متحللة ذات تأثير تراكمي، وما قد يتخلف عنها من مخاطر صحية وبيئية، وتلويث مصادر المياه السطحية والجوفية والأوساط الإحيائية فيها.

- ثانياً: الحفاظ على سلامة المعالجة البيولوجية في محطات معالجة مياه الصرف الصحي.

- ثالثاً: توفير استخدام المياه النقية للاستهلاك العام، وحفظ موارد المياه النقية واستخدام المياه المعالجة في الزراعة وري الأراضي.

- طبيعة وخصائص مياه الصرف الصناعي

تختلف نوعية وكمية الملوثات التي تصدر من الصناعة، اختلافاً كبيراً من صناعة إلى أخرى وتتوقف على عدة عوامل أهمها:

- ١- نوع الصناعة.
- ٢- حجم المصنع وعمره ونظام الصيانة به.
- ٣- نظام العمل بالمصنع وحجم الإنتاج ونوعيته.
- ٤- التقنيات المستخدمة في العمليات الصناعية.
- ٥- نوعية الوقود والمواد الأولية المستخدمة.
- ٦- وجود الوسائل المختلفة للحد من الملوثات داخل المنشأة ومدى كفاءتها.

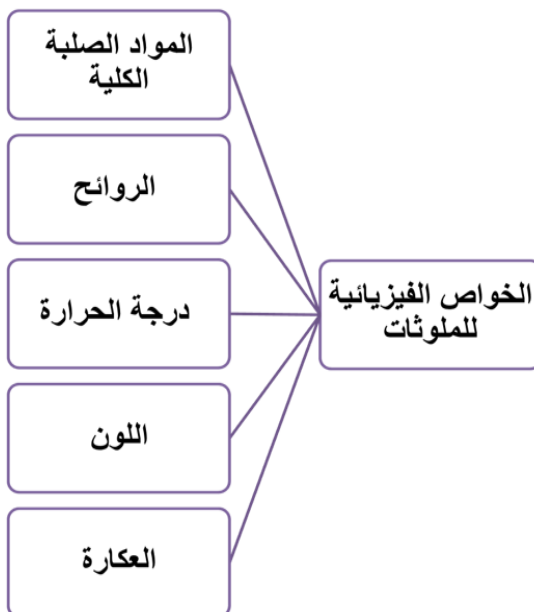
خصائص مياه الصرف الصناعي

الخواص الفيزيائية

الخواص الكيميائية

الخواص البيولوجية

الخواص الفيزيائية للملوثات

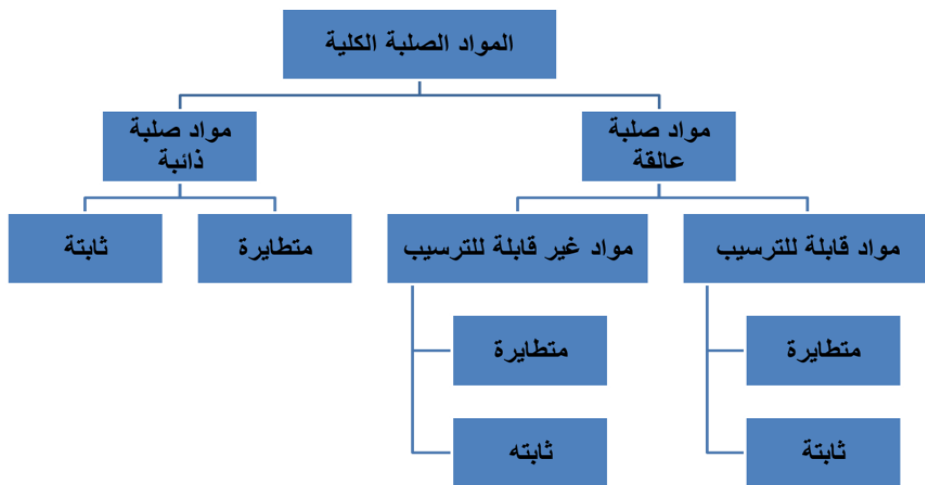


الخواص الفيزيائية للملوثات

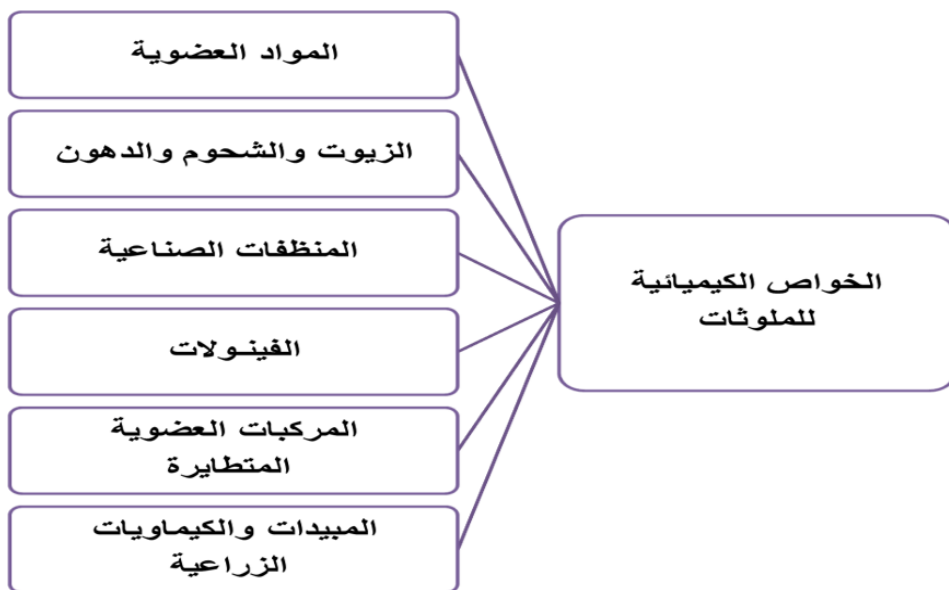
أ- المواد الصلبة الكلية

- هي كل المواد التي تبقى عند التبخير عند درجة حرارة من ١٠٣ إلى ١٠٥ م°.
- تتواجد المواد الصلبة العالقة بكميات كبيرة في الصرف الصناعي لعدة صناعات مثل صرف صناعات المعلبات والصناعات الورقية حيث يتم حجزها بمصافي خاصة وترسيبها في وحدة المعالجة.

الخواص الفيزيائية للملوثات



الخواص الكيميائية للملوثات



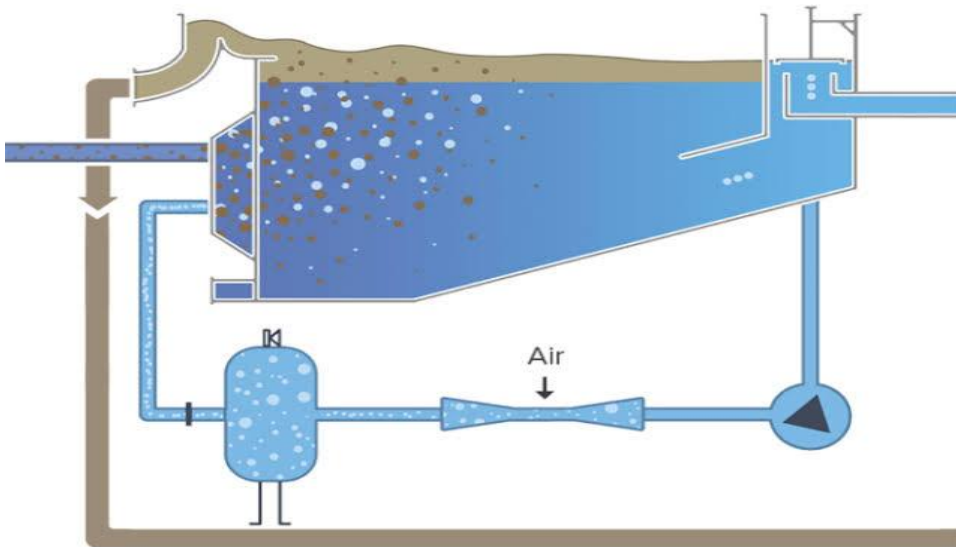
١ - المواد العضوية

مثل المواد البروتينية والكربوهيدراتية. و تقسم إلى:-

- مواد قابلة للتحلل بيولوجيا
- مواد غير قابلة للتحلل بيولوجيا
- مواد غير قابلة للتحلل على الإطلاق

٢ - الزيوت والشحوم والدهون

- هي مواد عضوية صعبة التحلل بفعل البكتيريا تصل إلى الصرف طافية على السطح.
- يجب إزالتها قبل المعالجة البيولوجية حيث تعوق عملية تبادل الأكسجين بين الهواء و المياه.
- يتم إزالة الشحوم و الزيوت الحرة بالطفو أو الكشط.
- يتم إزالة الزيوت المستحلبة بإستخدام نظام التعويم بالهواء الذائب.



٣- المنظفات الصناعية

- مواد خافضة للتوتر السطحي
- جزيئات عضوية كبيرة صعبة الذوبان في المياه $\text{CH}_3-(\text{CH})_n-\text{COO}^-$
- تسبب رغوة تعوق عمليات معالجة الصرف

تنقسم إلى نوعين:-

- منظفات غير ثابتة: يسهل أكسدها و إزالتها بالبكتيريا
- منظفات ثابتة: يصعب أكسدها و تحللها بالبكتيريا

٤- الفينولات

- تتكون من حلقة بنزين متصلة بمجموعة هيدروكسيل Ph-OH
- تنتج من صناعات البتروكيماويات - الكوك - المبيدات
- يتم إزالتها بالأكسدة بالمعالجة البيولوجية أو كيميائيا بالمواد المؤكسدة

٥- المركبات العضوية المتطايرة

- مركبات عضوية لها نقطة غليان أقل من ١٠٠ م°
- تتحلل تماما إلى طاقة.
- مثل حمض الخليك - الفورميك - غاز الميثان

المواد العضوية العالقة:

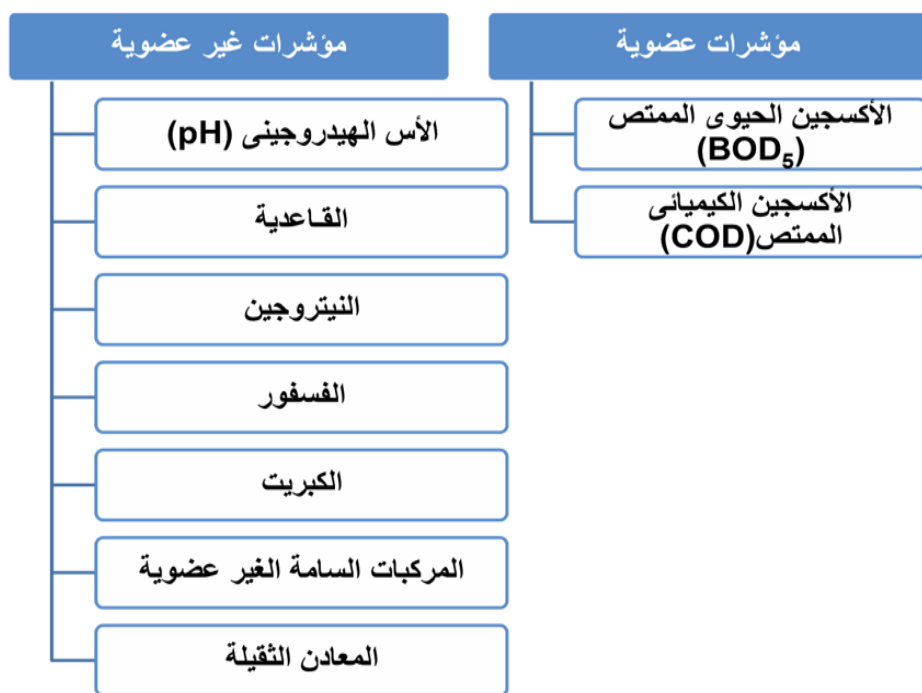
- هي مواد تتطاير بالحرق عند ٥٥٠ م° (بعد تجفيفها عند ١٠٥ م°)

٦- المبيدات و الكيماويات الزراعية

- مواد صعبة التحلل
- سامة للكائنات الحية و ملوثة للمياه
- تتسرب إلى مياه الصرف من الأرض الزراعية أو تتراكم كمخلفات من مصانع إنتاج المبيدات

مؤشرات التلوث في مياه الصرف الصناعي

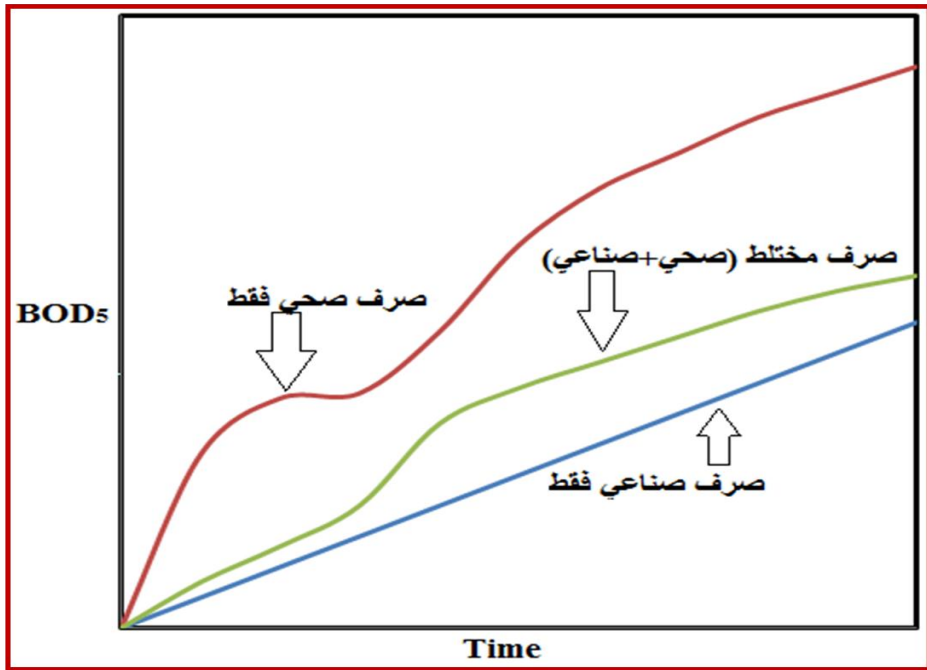
مؤشرات التلوث في مياه الصرف الصناعي



مؤشرات المكونات العضوية

الأكسجين الحيوي الممتص (BOD_5):

يعتبر هذا المؤشر من أكثر مؤشرات التلوث العضوية واسعة الاستخدام في مجال مياه الصرف الصناعي وعادة ما يتكون الأكسجين الحيوي الممتص بسبب المواد العضوية الرغوية والذائبة مما يشكل حملا على الوحدات البيولوجية في محطات المعالجة.



معدل تحلل مياه الصرف بأنواعها

الأكسجين الكيميائي الممتص (COD):

يستخدم اختبار الأكسجين الكيميائي الممتص لقياس المواد العضوية في مياه الصرف الصناعي التي تحتوي على مركبات سامة للحياة البيولوجية.

مؤشرات المكونات غير العضوية

- الأس الهيدروجيني (pH)
- القاعدية (Alkalinity)
- النيتروجين N_2
- الفسفور P
- الكبريت S
- المركبات السامة الغير عضوية (مثل كتيونات البوتاسيوم والأمونيوم و السيانيد)
- المعادن الثقيلة Cu, Pb, Zn, Cr, Hg, Ni, Fe

مؤشرات المكونات غير العضوية

الأس الهيدروجيني (pH)

- إن تركيز الأيون الهيدروجيني يعتبر أحد المؤشرات الهامة لمياه الصرف. ويعتبر مدى التركيز المناسب لتواجد معظم الحياة البيولوجية صغيرا جدا وحرجا.
- إن مياه الصرف ذات الأس الهيدروجيني الخارج عن المدى من الصعب معالجتها بالطريقة البيولوجية.

القاعدية (Alkalinity)

- تنتج القاعدية من وجود عناصر الهيدروكسيدات والكربونات والبيكربونات مثل الكالسيوم والمغنسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والأمونيا.

- يساعد وجود القاعدية فى مياه الصرف على مواجهة التغيرات فى pH الناتجة عن إضافة الأحماض.
- يشكل تركيز القاعدية فى مياه الصرف أهمية من حيث التأثير على المعالجة الكيميائية والمعالجة البيولوجية للتخلص من المغذيات (N&P) .

النيتروجين N2

- يستخدم لتقييم قابلية مياه الصرف للمعالجة البيولوجية.
- عدم وجود النيتروجين بشكل كاف يجعل من إضافته ضرورة لجعل مياه الصرف قابلة للمعالجة.
- اختزال أو إزالة النيتروجين فى مياه الصرف يعتبر ضرورة ملحة للتحكم فى نمو الطحالب فى المياه المستقبلية.
- يشمل النيتروجين الكلى -على العديد من المركبات مثل الأمونيا وأيون الأمونيوم والنترات والنيتريت واليوريا والنيتروجين العضوي (الأحماض الأمينية والأمينات).

الفسفور P

- يعتبر الفوسفور ضروري لنمو الطحالب وغيرها من الكائنات البيولوجية ويكون الفسفور العضوي أحد أهم المكونات لمياه الصرف الصناعي والحماة.

الكبريت S

- يتم اختزال الكبريتات حيويًا تحت ظروف لاهوائية إلى كبريتيد، والذي بدوره يمكن أن يرتبط بالهيدروجين ليكون كبريتيد الأيدروجين حيث يتصاعد هذا الغاز فى الهواء المحيط بمياه الصرف وكذلك يتجمع فى الشبكات فوق سطح المياه بالمواسير .

- يمكن لغاز كبريتيد الأيدروجين المتراكم أن يتأكسد حيويًا داخل الشبكات ويتحول إلى حامض كبريتيك والذي يسبب تآكل مواسير الحديد وكذلك المعدات.

المركبات السامة الغير عضوية

- يعتبر الرصاص والحديد والفضة والكروم بالإضافة إلى البورون مواد سامة على الكائنات الدقيقة، لذلك يجب أخذها في الاعتبار عند تصميم محطات المعالجة البيولوجية.
- تعاني الكثير من محطات المعالجة بسبب وجود هذه الأيونات في المياه حيث تسبب قتل الكائنات الدقيقة وبالتالي توقف المعالجة.
- أيونات السيانيد والكرومات تعتبر سامة جداً، بينما كتيونات البوتاسيوم والأمونيوم فإنها تعتبر سامة عند ٤٠٠٠ ملجم/لتر.

الخواص البيولوجية للملوثات

- بعض الصناعات ينتج عنها نوع معين من البكتيريا الممرضة مثل المجازر الآلية والبعض الآخر ينتج عنه طفيليات وفطريات مثل مصانع النشا والخميرة.
- تحدد الاختبارات البيولوجية على مياه الصرف وجود البكتيريا الممرضة من عدمه بواسطة اختبار نوع معين من الكائنات المؤشرة.
- تمثل المعلومات البيولوجية حاجة ملحة لتقييم نوع المعالجة لمياه الصرف قبل التخلص منها إلى البيئة.

أهم الملوثات في مياه الصرف الصناعي

الملوثات	أهميتها
المواد العالقة	بب زيادة ترسيبات الحماة وتكوين ظروف لا هوائية في ال مياه عند صرفها.
المواد المغذية	مثل النيتروجين والفوسفات و يقدى إلى نمو كائنات مائية غير مرغوب فيها
الملوثات ذات الأهمية القصوى	وهي مركبات عضوية وغير عضوية مسرطنة أو ذات سمية عالية
المواد العضوية صعبة التحلل	وهي مواد لها القدرة على مقاومة طرق المعالجة التقليدية مثل المنظفات الصناعية والفينول والمبيدات الزراعية.
المعادن الثقيلة	غالباً ما يتم صرف المعادن الثقيلة إلى المياه عن طريق الأنشطة التجارية صناعية وفي حالة إعادة استخدام المياه يجب إزالتها تماماً.
الأملاح الغير عضوية الذائبة	مثل املاح الكالسيوم والصوديوم والكبريتات في مياه الصرف كنتيجة طبيعية لاستخدامات المياه

تأثير الملوثات في مياه الصرف الصناعي

أ- تأثير التصريفات اليومية

ب- تأثير الأحمال العضوية او الأكسجين الحيوى المستهلك

ج- تأثير المواد العالقة

د- تأثير المواد الطافية والملونة

هـ- تأثير المركبات السامة والضارة

و- المواد المغذية

أنواع مخلفات العمليات الصناعية

١- مخلفات صناعة الملابس

مخلفات صناعة النسيج

مخلفات صناعة الجلود

مخلفات غسل الملابس

٢- مخلفات صناعات الأغذية والأدوية

مخلفات تعليب الأغذية

مخلفات منتجات الألبان

مخلفات صناعة الأدوية
والمشروبات

مخلفات صناعة السكر

مخلفات صناعة البن

مخلفات صناعة الأرز

مخلفات صناعة الأسماك

مخلفات تصنيع المخللات وزيت
الزيتون

مخلفات صناعة المياه الغازية

مخلفات المخابز

٣- مخلفات المواد والأدوات

مخلفات صناعة الألياف
الخشبية

مخلفات صناعة المعادن

مخلفات الصناعات السائلة

٤- مخلفات المواد الكيميائية

المحاليل عضوية

أحماض

دهانات

منظفات سائلة

مبيدات سائلة

غبار المواد الكيميائية

معالجة مياه الصرف الصناعي

الأهداف الرئيسية لمعالجة الصرف الصناعي :

- حماية البيئة من التلوث.
- الحفاظ على سلامة المعالجة البيولوجية في محطات معالجة مياه الصرف الصحي.
- توفير استخدام المياه النقية للاستهلاك العام، وحفظ موارد المياه النقية وإعادة استخدام المياه المعالجة.

طرق معالجة مياه الصرف الصناعي

المعالجة الأولية:

- إزالة الجسيمات الكبيرة مثل قطع القماش أو الأعواد والتي يمكن أن تتسبب في انسداد الأنابيب أو إلحاق الضرر بالمعدات.
- بعد ان تتم عملية الترشيح لمياه الصرف تدخل بعدها ألي حجرة فصل الرمال والحصى حيث يتم ترسيب الحصى والأتربة بالإضافة إلى النفايات للقاع.

المعالجة الثانوية

تتضمن عملية بيولوجية لإزالة المواد العضوية بواسطة الأكسدة الكيماوية الحيوية.

عوامل اختيار عملية المعالجة الثانوية

- كمية مياه الصرف.
- التحلل البيولوجي للمخلفات.

- توافر الأرض.
- التقنيات الرئيسية المستخدمة في المعالجة الثانوية هي:
 - عملية الحمأة المنشطة.
 - المرشحات الزلطية.

المعالجة الثلاثية

العديد من التدفقات الصناعية المثالية تحتاج الى معالجة متقدمة أو ثلاثية لإزالة الملوثات الجزئية أو لتجهيز المياه لإعادة الاستخدام.

عمليات المعالجة الثلاثية المطبقة على الصرف الصناعي هي :

التخثر والترسيب

التكثيف بالكربون النشط

الالكتروليدية

النترتة البيولوجية

تبادل الأيونات

الترشيح الفائق

عمليات معالجة فيزيائية

عمليات تعتمد على القوى الطبيعية والفيزيائية

- التصفية
- الخلط
- الترويب
- الترسيب
- التعويم أو الطفو
- الترشيح
- حركة الغازات

عمليات معالجة كيميائية

عمليات تعتمد على حدوث تفاعل كيميائي من أجل التخلص من أو تحول الملوثات إلى مواد يسهل فصلها من مياه الصرف ومنها :

- الترسيب
- الامتزاز
- التطهير

عمليات معالجة بيولوجية

- عمليات تعتمد على النشاط البيولوجي في التخلص من الملوثات. وتستخدم هذه الطرق أساساً من أجل التخلص من المواد العضوية (الرغوية أو الذائبة) القابلة للتحلل بيولوجياً
- وتستخدم المعالجة البيولوجية أيضاً في التخلص من المغذيات (النيتروجين والفسفور).

أنظمة معالجة الصرف الصناعي

أنظمة المعالجة الميكانيكية

التصفية "Screening" وتتم بتمرير المياه الملوثة من خلال مصافي

لفصل المواد الصلبة ذات الأحجام الكبيرة العالقة بالمياه.

وتصنف أنواع المصافي طبقا لطريقة تنظيفها كالآتي:

- المصافي ذات التنظيف اليدوي.
- المصافي ذات التنظيف الميكانيكي.

أيضا تصنف المصافي من حيث مقاس الفتحات إلى:

- المصافي ذات الفتحات الضيقة (قطر أقل من ١/٤ بوصة)
- المصافي ذات الفتحات الواسعة (قطر أكبر من ١/٤ بوصة)

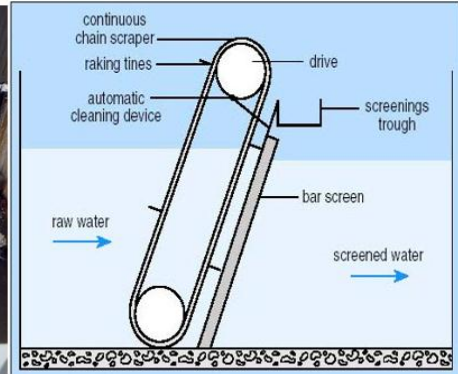
أنواع المصافي



المصافي ذات التنظيف الميكانيكي



المصافي ذات التنظيف اليدوي

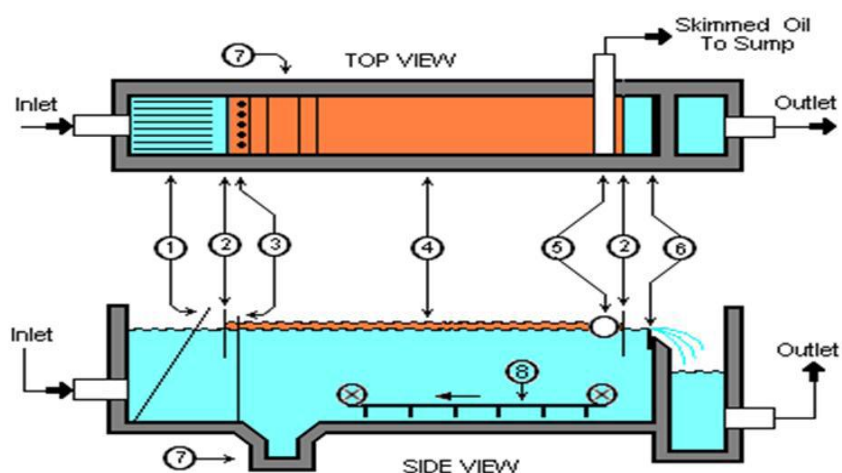


إزالة الزيوت والشحوم

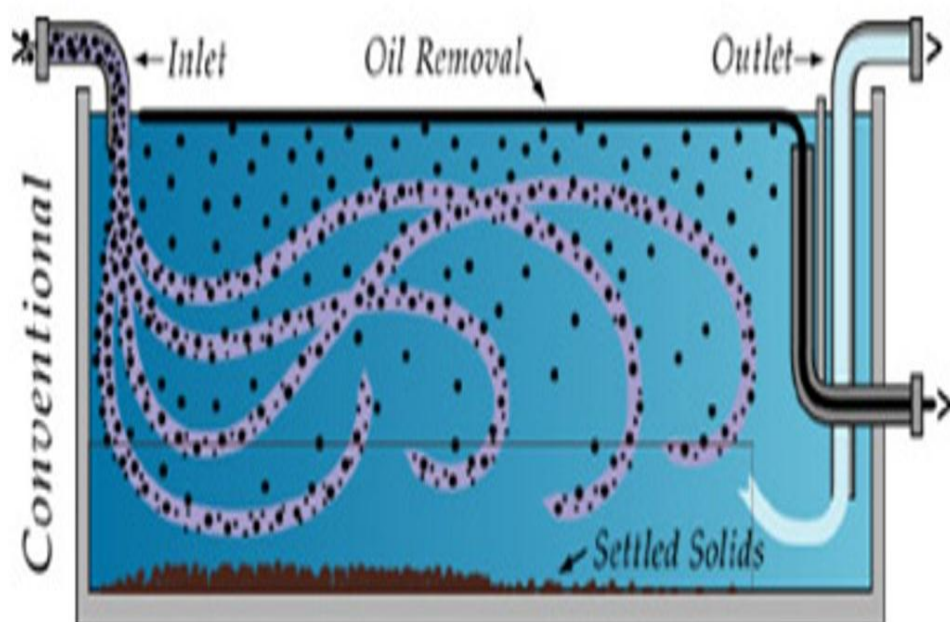
- تعتمد الإزالة الفعالة للزيوت والشحوم على خصائص الزيت من ناحية حالة التعليق، وحجم القطرة، ما سيؤثر بدوره على اختيار تقنية الفصل.
- قد يكون الزيت الموجود في مياه الصرف الصناعي عبارة عن زيت خفيف، أو زيت ثقيل يميل إلى الغرق، أو زيت مستحلب، يشار إليه غالباً بالزيت القابل للذوبان
- تتطلب الزيوت المستحلبة أو الذائبة بالعادة «عملية تكسير» لتحرير الزيت من مستحلبه وفي معظم الحالات يحقق ذلك عن طريق تخفيض درجة الحموضة في المياه.

API UNIT

- وهو جهاز قامت المؤسسة الامريكية للبترول بتصميمه وهو الاكثر استخداما في الصناعات البترولية والمنشآت الصناعية الاخرى. وهناك نموذجان لهذا النوع من أجهزة فصل الزيوت:
- النوع المستطيل والنوع الدائري ولكننا قلما نجد النوع الدائري حيث أن النوع المستطيل يتماشى أكثر مع أحجام معظم الوحدات.
 - وكثيرا ما تعمل هذه الاجهزة مع تدفق عالي للمياه مما يحتاج إلى وحدات كبيرة الحجم.
 - ولكن العيب الوحيد بها هو أنها تحتاج إلى زمن مكوث طويل لضمان أقصى كفاءة لفصل الزيت.



- 1 Trash trap (inclined rods)
- 2 Oil retention baffles
- 3 Flow distributors (vertical rods)
- 4 Oil layer
- 5 Slotted pipe skimmer
- 6 Adjustable overflow weir
- 7 Sludge sump
- 8 Chain and flight scraper



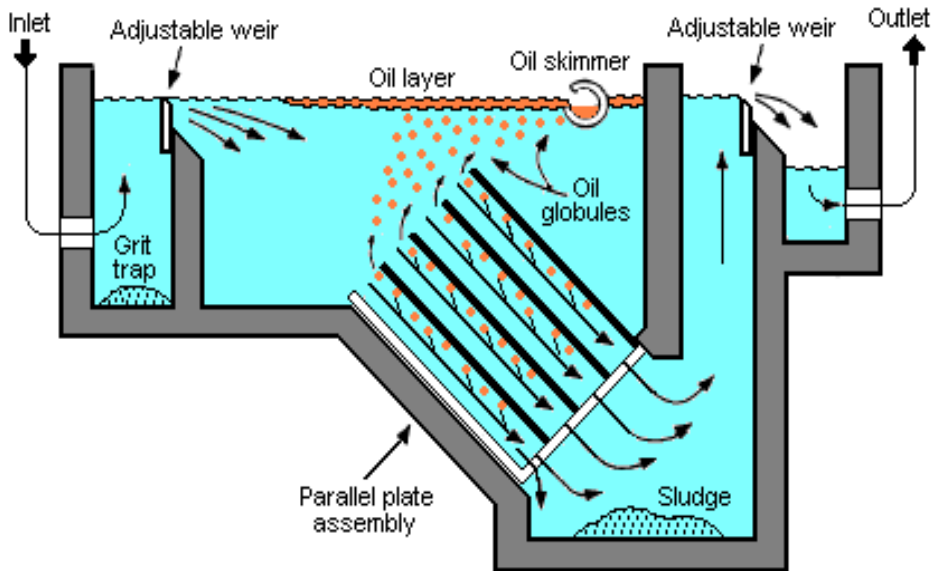
CPI UNIT

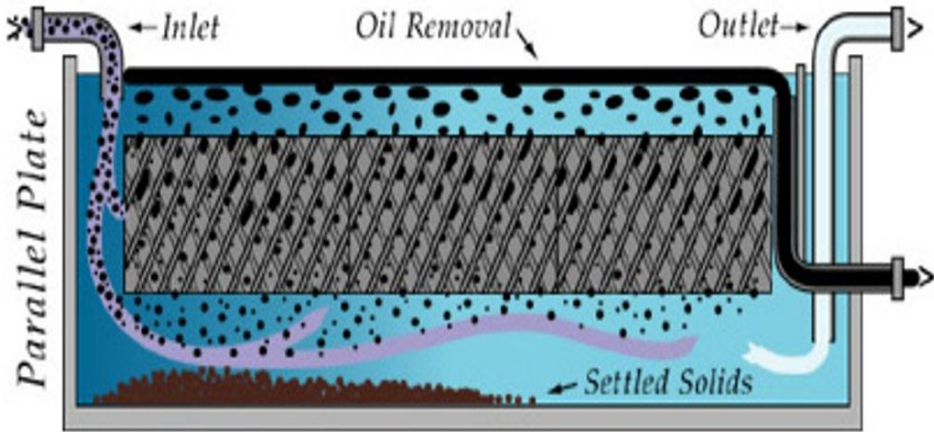
هذه الوحدة تتكون من مجموعة شرائح أو مجموعات من الانابيب موضوعة بميل ٦٠ درجة بحيث تنزلق المواد المحتجزة من أعلى الشرائح لتتجمع في القاع.

ويبين الشكل قطاعا في جهاز الـ CPI. من أهم مميزات هذا الجهاز أنه يمكن أن يستخدم في مكان صغير المساحة

ومع أنه قد وجد رواجاً بين صناعات عديدة إلا أنه لا يستخدم بكثرة في عمليات تكرير البترول بسبب عدم قدرته على استيعاب معدلات التدفق العالية. وهو يتميز على وحدات الـ API والمروقات الأولية لأنه أكثر كفاءة في فصل الزيوت والمواد الصلبة نظراً لأنه يمكن توفير مساحة سطحية أكبر.

CPI وحدة فصل الزيوت





تثبيت معدل تدفق وتجانس مياه الصرف

- الغرض من عملية التثبيت والتجانس هو تجميع مياه الصرف من المصادر المختلفة الحامضية أو القاعدية وكذلك المخلفات العضوية في أحواض خاصة وتصبح ذات تركيزات متجانسة وتدفق ثابت يسهل معالجتها في المراحل التالية خاصة عملية المعادلة بالأحماض أو القلويات.
- وتساعد عملية تثبيت تدفق مياه الصرف في التغلب على مشاكل التشغيل الناجمة عن التغير في معدلات تدفق المياه إلى محطات المعالجة وبالتالي تحسين أداء المحطة.

مميزات تطبيق نظام تثبيت وتجانس مياه الصرف الداخلة في محطات المعالجة:

- زيادة كفاءة عمليات معالجة مياه الصرف بعد التجانس وتثبيت معدل التدفق.
- زيادة كفاءة المعالجة البيولوجية حيث أن عملية التجانس تمنع أو تقلل حدوث الأحمال العالية المفاجئة.
- تحسين أداء عمليات الترشيح والغسيل العكسي لتكون أكثر انتظاما.

- تحسين أداء المعالجة الكيميائية حيث أن التثبيت والتجانس يؤدي إلى ثبات الأحمال مما يؤدي إلى تغذية منتظمة لجرعات الكيماويات
- يمكن تركيب خزان التثبيت والتجانس في بداية عمليات المعالجة أو بعد المعالجة الأولية وقبل المعالجة البيولوجية.
- ويجب أن يصمم تلك التجانس بحيث يسمح بتقليب المواد المترسبة.
- يجب تزويده بمصدر للتهوية للتغلب على انبعاث الروائح الكريهة.

المعالجة الفيزيائية

- الترسيب
- Flotation التعويم

المعالجة الكيميائية

- التعادل
- الأكسدة / الاختزال
- الترويب Coagulation
- عملية المزج البطيء Flocculation

المعالجة الفيزيوكيميائية

تستخدم المعالجة الفيزيائية الأولية لتقليل الحمل العضوي الناتج من وجود نسبة مرتفعة من المواد الصلبة العالقة والزيوت والشحوم وذلك قبل إجراء المعالجة الكيميائية.

إزالة المواد العضوية القابلة للتحلل

تكون المواد العضوية القابلة للتحلل عادةً من أصل نباتي أو حيواني ممكنة المعالجة باستخدام عمليات معالجة المخلفات الصناعية السائلة مثل الحمأة المنشطة أو الترشيح التقطيري.

مصادر المخلفات الصناعية السائلة

تصنيع المواد الكيميائية العضوية

- تختلف الملوثات المحددة التي تُصَرَّف من قبل مصنعي المواد الكيميائية العضوية اختلافًا كبيرًا من مصنع لآخر، اعتمادًا على أنواع المنتجات المُصنَّعة، مثل الراتنجات، ومبيدات الحشرات، والبلاستيك، أو الألياف الصناعية.
- تشمل لائحة المركبات العضوية الناتجة البنزين، والكلوروفورم، والنفتالين، والفينولات، والتولوين وكلوريد الفينيل، وقد تشمل الملوثات المعدنية كالكروم، والنحاس، والرصاص، والنيكل، والزنك.

صناعة الحديد والصلب

- يحتوي إنتاج الحديد من خاماته على تفاعلات اختزال قوية في أفران الصهر، ينتج عنها مياه تبريد ملوثة حتمًا بمنتجات عديدة أهمها الأمونيا والسيانيد.
- يشمل التلوث الناتج عن المخلفات الصناعية منتجات التحويل للغاز مثل البنزين، والنفتالين، والأنثراسين، والسيانيد، والأمونيا، والفينول، والكريسول مع مجموعة من المركبات العضوية الأكثر تعقيدًا المعروفة مجتمعة باسم الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات.

تكرير البترول والبتروكيماويات

تشمل الملوثات التي تُصَرَّف في معامل تكرير البترول، ومصانع البتروكيماويات الملوثات التقليدية (الأكسجين الكيميائي الحيوي، الزيوت والشحوم، المواد الصلبة العالقة)، والأمونيا، والكروم، والفينول والكبريتيدات.

الصناعات الغذائية

تتصف المخلفات الصناعية السائلة الناتجة عن العمليات الزراعية ومعالجة الأغذية بخصائص تميزها عن مياه الصرف الصحي الأخرى التي تديرها محطات معالجة مياه الصرف الصحي العامة أو الخاصة في جميع أنحاء العالم بأنها قابلةٌ للتحلل البيولوجي وغير سامةٍ، ولكنها تمتلك تراكيزًا عاليةً من الأوكسجين البيولوجي والمواد الصلبة العالقة.

غالبًا ما يصعب التنبؤ بمكونات مياه الصرف الصحي الغذائي والزراعي بسبب تعقيدها، وذلك بسبب الاختلافات في الأوكسجين البيولوجي ودرجة الحموضة.

تصنيع البطاريات

تتخصص شركات تصنيع البطاريات في تصنيع الأجهزة الصغيرة للإلكترونيات والأجهزة المحمولة، أو الوحدات الأكبر ذات الطاقة العالية للسيارات والشاحنات والمركبات الآلية الأخرى، وتشمل الملوثات الناتجة عن هذه المصانع، الكادميوم، والكروم، والكوبالت، والنحاس، والسيانيد، والحديد، والرصاص، والمنغنيز، والزنك، والنيكل، والزيوت، والشحوم، والفضة، والزنك.

مخلفات صناعة الملابس wastes Apparel

هذا النوع من المخلفات يمكن تقسيمه الى ثلاث انواع و هي:

- مخلفات صناعة النسيج .
- مخلفات صناعة الجلود.
- مخلفات غسيل الملابس.

مصدر المخلفات في صناعة النسيج تأتي من:

مخلفات صناعة الجلود

الدباغة تعنى تحويل جلد الحيوانات الى جلد طبيعي و تتميز مخلفات المدابغ المتوازنة بمواد صلبة كلية عالية تتراوح من ٦٠٠٠ الى ٨٠٠٠ جزئ في المليون حيث تشكل:

- كلوريد الصوديوم حوالي ٣٠٠٠ جزئ في المليون.
- وتحتوى على ٩٠٠ جزئ في المليون BOD
- و ١٦٠٠ جزئ في المليون عسر كلى
- ١٢٠ جزئ في المليون كبريتات
- ١٠٠٠ جزئ في المليون بروتين
- من ٣٠ الى ٧٠ جزئ في المليون كروم.

مخلفات غسيل الملابس

تميز هذه المخلفات بكونها شديدة القلوية والعكارة وشديدة التلون وتحتوى على نسبة عالية من الصابون والبيوتاس ash soda والشحومات والقاذورات والصبغات وتتراوح الـ BOD فيها ضعف التي لمياه الصرف المنزلي.

التلوث الحراري

- ينتج من ارتفاع حرارة مياه الصرف لبعض العمليات الصناعية نتيجة حرق الوقود وارتفاع حرارة مياه الصرف الناتجة من المكثفات وأبراج التبريد حيث عمل التبادل الحراري على إرتفاع درجة حرارة الصرف الصناعي عن الحدود المسموح بها.
- وتتوقف كمية الحرارة المنبعثة في مياه الصرف على الكفاءة الحرارية للمكثفات وأبراج التبريد.

تأثر مياه الصرف الصناعي :

تأثر مياه الصرف الصناعي على كل من :-

- شبكة تجمع الصرف.
- تشغيل وأداء محطة معالجة الصرف الصناعي الأولية بالمصنع.
- إداء محطة معالجة الصرف العامة المستقبلية للصرف الصناعي.
- كما تـأثر مياه الصرف غير المطابقة للمعايير المطلوبة على نوعية المياه والتنوع البيولوجي في حالة الصرف على البيئة المائية.

- وعند تصريف الصرف الصناعي على محطة معالجة غير ماهرة للتعامل مع الملوثات المتواجدة في الصرف الصناعي فإن مياه الصرف تخرج من المحطة الأولية دون معالجة وتأثير على كفاءة محطة المعالجة العامة.
- وتسبب عدم توافق المحطة مع المعايير المطلوبة وتمنع إعادة استخدام المياه المعالجة وقابلتها للتدوير وتترسب الملوثات الصناعية في الحمأة وتحد من استخدامها ويمكن ان تتسبب في مشاكل تلوث الهواء والحق الضرر بالعاملين والبيئة المحيطة من خلال تولد بعض الغازات السامة.
- كما أن درجات الخطورة لتأثيرات الصرف الصناعي تعتمد على خصائصه وكمياته وعلى تصميم محطة
- المعالجة الأولية داخل المصنع ومحطة المعالجة العامة، (وعلى المعايير المطلوبة للتوافق لكل من المياه والحمأة والهواء المحيط وعلى معايير إعادة الاستخدام لذا فانه من المهم التأكد من تناسب التقنيات المستخدمة في محطة معالجة الصرف الصناعي وقدرتها على معالجة التركيزات والتصرفات الواردة إليها من المواد السامة والاحمال الحرارية والسه الهيدروجيني وتركيز الملوثات المختلفة دون اى تأثير على محطة المعالجة العامة.
- وقد يحتوى الصرف الصناعي على مواد يمكن ان تخفف من تأثير وخطورة صرف صناعى آخر فى حالة الخلط .

التأثير على شبكات التجميع System Collection

- يجب ان يكون تصميم شبكات تجميع الصرف الصناعى مناسباً لتحمل التغيرات المحتملة فى انواع الملوثات والتركيزات والكميات للصرف الصناعى وكذلك تحمل الصرف المختلط مع الصرف الصحى
- حيث تتسبب الملوثات المتنوعة وغير المعالجة فى مياه الصرف الصناعى أو الصحى إلى حدوث:

- الانسداد Plugging
- انبعاث الروائح النفاذة Odors Offensive
- النحر والتآكل Corrosion
- حوادث الانفجار Explosion
- العديد من المشكلات الاخرى الناتجة من الانسكاب Spill والتسرب Leakage.

ويمكن تحديد التأثيرات على شبكات تجميع الصرف الصحى فيما يلى:-

- مشكلات التأثير على السعة الهيدروليكية ProblemsCapacity.Hydraulic
- تحدث هذه المشكلات فى حالة صرف مياه الصرف الصناعى المحتوى على ملوثات لزجة لها خاصية الالتصاق بمواسير الشبكة و تؤدي إلى خفض سرعته سريان الصرف.
- ويكون الصرف دفعه واحدة وكذلك الصرف المستمر بكميات كبيرة تفوق السعة التصميمية للشبكة حيث يتسبب ذلك فى حدوث أضرار فى المواسير مثل الكسور والانفجارات او كسر المحابس او التسرب فى حالة ترك احد المحابس مفتوحاً عن طريق الخطأ.

- ويتطلب ذلك ضرورة استخدام خزانات الموازنة Tanks Equalization قبل محطة المعالجة الأولية للحصول على معدلات تصريف منتظمة ومتجانسة.
- وتحدث زيادة الاحمال الهيدروليكية فى المصانع عند صرف عدة عمليات صناعية ذات طبيعة واحدة مما يؤدي إلى زيادة حمل التلوث لمياه الصرف الصناعي فى شبكة الصرف دفعه واحدة فى نفس الوقت.
- او تصريف مياه غسيل عابري واقسام متعددة دفعة واحدة الى شبكة الصرف وتسبب زيادة الاحمال الهيدروليكية فى طفق مياه الصرف فى منطقة مضخات النقل والرفع.
- وهذا الامر يتطلب ضرورة جدولته صرف عابري الانتاج ومياه الغسيل حيث يجب الا تصرف فى نفس الانبوب دفعه واحدة فى نفس الوقت .

مشكلات الانسداد Plugging

- تحدث الانسدادات فى شبكة الصرف عند استقبال الصرف الصناعى المحتوى على كميات كبيرة من المواد الصلبة العالقة مثل الخيوط والشعيرات او مواد صلبة ثقيلة او بقايا مواد لاصقة وجلاتينية وشحوم.
- ويحدث الانسداد فى المنطقة الواقعة تحت تأثير سريان المياه وكذلك
- فى مضخات النقل والرفع حيث تتعلق الشعيرات والخيوط بالاسطح الخشنة فى المسار وسرعان ما يترسب عليها الجسيمات العالقة ويمكن لهذه المواد الالتفاف حول الجزء الدوار فى المضخات و يسبب تلفها.

انبعاث الروائح Odors

- يصاحب الصرف الصناعي لبعض الصناعات مثل الصناعات البترولية والبتروكيمياوية والمصافي البترولية وصناعة الادوية والمجازر والصناعات الغذائية انبعاث للروائح النفاذة.
- وعادة تكون هذه الروائح ناتجة عن المركبات المحتوية على الكبريتات مثل الميركتان Mercaptans وكبريتيد الايدروجين.
- وتنتقل هذه الروائح الى الهواء وتاثر على المناطق السكنية والصناعية القريبة من البيئة المحيطة.
- وتظهر هذه الروائح أيضا في محطات المعالجة الاولى ومحطات المعالجة العامة المستقبلية لهذه الانواع من الصرف الصناعي .
- ويمكن معالجتها باستخدام تيارات البخار Stream Steam وإستخلاص الكبريت منها قبل الصرف.

ويمكن معالجة الروائح النفاذة قبل اختلاطها بمياه الصرف باستخدام تيارات الهواء و فوق اكسيد الهيدروجين او الكلور كما يمكن استخدام المعالجة البيولوجية باستخدام بعض انواع البكتريا ولكنها تحتاج الى فترة مكوث كبيرة نسبيا

High Retention Time

المشكلات المتعلقة بالحامضية والقاعدية للصرف الصناعي pH. Problems

- يجب أن يأخذ في الاعتبار عند تصميم شبكات ومحطات معالجة الصرف الصناعي نوعية الصرف الصناعي من حيث الحامضية والقاعدية.

نظام المعالجة Effects on Treatment System

- الصرف الصناعي يَأْثُرُ بالسلب على معدات محطة المعالجة الأولى فهو يسبب تلف شبكة التجميع.
- والتصرفات العالية التي قد تتعدى السعة التصميمية للمحطات تسبب أعطال جسيمة بالمضخات علاوة على مشكلات الانسداد وتلف المصافي والمعدات المعدنية

زيادة الأحمال الهيدروليكية

- يتصف الصرف الصناعي بوجود تغيير كبير قد يكون مفاجئ وسريع في حجم التصريف والاحمال وهذا من شأنه أن يقلل من كفاءة العمليات.
- وحيث أن عمليات المعالجة مثل النترنة والترسيب والفلترية والمعالجات البيولوجية تعمل بكفاءة في حالة التصريفات والاحمال الثابتة فقد يؤدي تغيير الاحمال والتصريفات إلى تغيير دائم في نظام التشغيل مثل تغيير معدل إزالة الحمأة وزيادة قدرة البلورات وزيادة معدل الاضافات الكيميائية.
- أو في هذه الحالات من المفضل الحد من هذه التغيرات المفاجئة بموازنة التصريف في خزانات موازنة تضمن تصريف ثابت وصرف متجانس لتسيير عمليات التحكم والتشغيل.

عند التعامل مع الصرف الصناعي يجب أن يؤخذ في الاعتبار المفاهيم التالية:

- فصل الصرف الصحي عن الصرف الصناعي.

- فصل مسارات الصرف الصناعي التي تحتوي على تركيزات عالية من الملوثات وعدم ضخها دفعة واحدة على المسار النهائي.
- إتباع آليات فصل الملوثات من المنبع لخفض أحمال التلوث.
- تطبيق نظم الرصد الذاتي وسجلات الحالة البيئية للمنشآت الصناعية.
- تبني الاستخدام الرشيد للمياه والطاقة والمواد الأولية وتطبيق مبادئ إعادة الاستخدام والتدوير.
- تجنب إدخال مياه ساخنة الى محطات معالجة الصرف الصناعي لتجنب الصدمة الحرارية .
- ضرورة مراعاة التصميم المناسب لمحطات معالجة النوعيات المختلفة من الصرف الصناعي والمعرفة الجيدة بالعناصر التالية:
 - نوع الانتاج والصناعة.
 - القدرة التصميمية لمحطة المعالجة.
 - لقياسات الدقيقة لتركيز الملوثات ودقة التحاليل ومقارنتها بملوثات الصناعات المثلثة المتواجدة .
 - العمليات الصناعية المطبقة.
 - المواد الخام المستخدمة.

طرق سحب وتجميع العينات

العينات الممثلة واختيار موقع أخذ العينات

- تجانس العينة حيث تأخذ من المواقع التي تختلط فيها المياه، ثم تمزج بطريقة متجانسة.
- اختيار مواقع مناسبة من حيث إمكانية قياس سرعة تدفق المياه وسهولة الوصول إليها.

حجم العينات

لا يقل حجم العينة المؤخوذة للتحليل عن ٢ لتر وعن ١ لتر لتحليل المجموعة القولونية فقط بزجاجة معقمة منفصلة ، وقد تتطلب بعض الاختبارات عينات أكبر حجما

نوع الاختبار	الحجم المطلوب بالمليتر	نوع الوعاء	طريقة الحفظ	الحد الأقصى لزمن حفظ العينة
الخواص الطبيعية:				
اللون	50	(ز) او (ب)	عند درجة حرارة 4 °م	24 س
درجة التوصيل الكهربى	100	(ز) او (ب)	عند درجة حرارة 4 °م	48 س
العسر	100	(ز) او (ب)	عند درجة حرارة 4 °م ويضاف حمض النيتريك ليصل الرقم الهيدروجينى > 2	6 اشهر
الرائحة	200	(ب)	عند درجة حرارة 4 °م	6 س
درجة الملوحة	240	(ز)مختومة بالشمع	تحلل فورا او تترك مختومة بالشمع لحين تحليلها	6 اشهر
الرقم الهيدروجينى	50	(ز) او (ب)	تقدر فى الموقع	2 س
المواد الصلبة:				
القابلة للتشيع	100	(ز) او (ب)	عند درجة حرارة 4 °م	7 ايام

6 س	عند درجة حرارة 4°م	(ز) او (ب)	1000	الاكسجين الحيوى الممتص
7 ايام	تحلل فوراً او يضاف كبريتيك ليصل الرقم الهيدروجينى الى $2 >$	(ز) او (ب)	100	الاكسجين الكيميائى المستهلك بطريقة ثاى كرومات البوتاسيوم
24 س	تُحفظ عند درجة حرارة 4°م ويضاف حمض كبريتيك او حمض هيدروكلوريك ليصل الرقم الهيدروجينى الى $2 >$	(ز)	1000	الزيوت والشحوم

- اسم وعنوان ومصدر العينة.
- مكان سحب العينة.
- رقم العينة .
- سبب الفحص (ترخيص - دورى - تفنيش).
- تاريخ سحب العينة.
- الاس الهيدروجينى.
- طبيعة العينة (بسيطة - مركبة).
- درجة حرارة العينة وقت سحبها.

- يجب مراعاة الحيطة عند تجميع عينات من صرف صناعي لاحتمال ان تكون محتوية على بعض السموم.
- تجنب ملامسة العينات للجلد او وصول ابخرة منها الى الرئة
- تجنب تلوث الأطعمة وحظر تواجدھا بالقرب من العينات
- منع التدخين اثناء اخذ العينات
- منع اى مصدر اشعال بالقرب من اماكن اخذ عينات تحتوى على مركبات عضوية متطايرة قابلة للاشتعال.

الصناعة	طرق المعالجة	المؤشرات الهامة
المنظفات	التعويم اولترشيج، الترسيب بكلوريد الكالسيوم	اكسجين حيوى ممتص مرتفع وصابون
الأحماض	عملية المعادلة، الحرق في حالة ظهور بعض المواد العضوية	اس هيدروجيني منخفض، مكونات عضوية منخفضة
الزجاج	ترسيب كلوريد الكالسيوم	لون احمر، مواد صلبة قاعدية غير قابلة للترسيب

المراجع

المراجع:

- 1- Standard methods for the examination of water or waste water 15th edition 1980, edition 1995
- 2- Operation and control of water treatment processes, monograph series WHO 1964
- ٣- المواصفات القياسية المصريه - الهيئه المصريه العامه للتوحيد القياسى وجوده الانتاج.
- ٤- دليل تشغيل برنامج جيمس/للمياه - الطبيعه العربيه عن المكتب الاقليمى لشرق المتوسط/ المركز الاقليمى لانشطه صحه البيئه ١٩٩٧.
- ٥- القرار رقم ٩٣ لسنة ١٩٦٢.
- ٦- قرار رئيس مجلس الوزراء رقم ١٠١٢ لسنة ٢٠١٨.
- ٧- الهيكل التنظيمى الموحد للشركه القابضه لمياه الشرب والصرف الصحى.
- ٨- التقارير المعملية للمعامل المركزيه للصرف الصحى والصناعى.
- ٩- تقارير الادارة العامه للصرف الصناعى.

السيرة الذاتية

السيرة الذاتية

خالد عرفة صديق محمد



تاريخ الميلاد : ١١ - ٠١ - ١٩٨١

العنوان : الفيوم

موبايل : ٠١٢٨١٨٥٨١٨٧ - ٠١٠٢٠٣٠٩٤٢٦

Email : Khaled_seddiek@yahoo.com

التعليم

بكالوريوس علوم - قسم كيمياء - جامعة المنيا - عام ٢٠٠٢ - تقدير عام جيد جدا

الخبرة العملية شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالفيوم

- قائم بعمل مدير عام الصرف الصناعي منذ يناير ٢٠١٩.
- مدير التشغيل بمحطة تنقية مياه العذب القديمة في الفترة من ٢٠١٧ - ٢٠١٩.
- مدير معمل محطة مياه العذب القديمة في الفترة من ٢٠٠٤ - ٢٠١٩.
- رئيس لجنة اختبار التعيينات الجديدة لفنيين المعامل (٢٠١٦ - ٢٠١٧).
- مدير إدارة سلامة ومأمونية مياه الشرب بشركة مياه الشرب بالتوازي مع مدير معمل العذب القديمة في الفترة من ٢٠١٥ - ٢٠١٧.
- رئيس فريق تطهير الخزانات الأرضية لمحطات تنقية مياه الشرب ٢٠١٦.
- المسئول الفني والإداري عن التحلية ومسئول تشغيل محطات تحلية مياه الشرب بشركة مياه الفيوم في الفترة من ٢٠١٥ وحتى الآن بجانب عملي الحالي.
- مسئول خطة اخذ العينات من شبكات مياه الشرب في الفترة ٢٠٠٧ - ٢٠٠٨.
- تم التعيين كيميائي بالشركة بتاريخ ٠١ / ١٠ / ٢٠٠٣ (تعيين أوائل الخريجين).

- المشاركة في إعداد برامج المسار الوظيفي بالشركة القابضة.
- مدرب معتمد بالشركة القابضة لبرامج المسار الوظيفي.
- مدرب معتمد في إعداد خطة سلامة وأمنية المياه.
- كيميائي مراقب جودة بمعامل شركة مياه الشرب.
- حضور العديد الندوات والمؤتمرات العلمية.
- تم التكريم من الشركة ثلاث مرات في المهام والأعمال التالية.
- ١- رئيس فريق تطهير وتعقيم الخزانات الأرضية بمحطات تنقية مياه الشرب وذلك للقيام بعمليات التطهير والتعقيم الخزانات الأرضية عن طريق فريق عمل بالشركة تم تدريبه وتأهيله للقيام بهذه المهمة .
- ٢ - المسئول الفني والإداري عن تحلية مياه البحر وذلك للوصول بمحطة تحلية سيدنا الخضر للتصرف التصميمي وجودة مياه عالية.
- ٣ - التفوق والتميز ببرنامج المسار الوظيفي للقيادات (مدير عام) والذي قامت بتنظيمه الشركة القابضة ٢٠٢٠ .

المهارات

- الانتباه والأخذ في الاعتبار كل تفاصيل العمل.
- القدرة على القراءة والاطلاع.
- القدرة على العمل في مجموعات أو العمل الفردي.
- القدرة على العمل في مختلف الظروف وتحت الضغوط.
- القدرة على التعلم والابتكار والتحليل.

اللغات

- جيد في اللغتين العربية والانجليزية تحدث وكتابة.

ما تم إنجازه من أعمال خاصة بالإدارة العامة للصرف
الصناعي

١- بالنسبة لعدد المنشآت التي يتم الرقابة عليها:

عدد المنشآت التي تم الرقابة عليها حتى ديسمبر ٢٠١٨	عدد المنشآت التي يتم الرقابة عليها حتى أكتوبر ٢٠٢٠	نسبة الزيادة آخر عامين بالمقارنة بإجمالي عدد المنشآت حتى ديسمبر ٢٠١٨ %
٧٥	٥٤٠	% ٧٢٠

٢- بالنسبة للإيرادات:

إجمالي الإيرادات بالجنيه المصري حتى ديسمبر ٢٠١٨	إجمالي الإيرادات بالجنيه المصري ٢٠١٩ & ٢٠٢٠	نسبة الزيادة آخر عامين بالمقارنة بإجمالي الإيرادات حتى ديسمبر ٢٠١٨ %
٦٩٤ ألف	٤,٥١ مليون	% ٦٥٠

٣- بالنسبة لعدد التحاليل التي تم عملها للعينات:

عدد التحاليل ٢٠١٨	عدد التحاليل ٢٠٢٠	نسبة الزيادة %
٣٩٠	٢٦٠٠	% ٦٤٠

٤- بالنسبة لعدد العينات التي تم أخذها من المنشآت:

عدد العينات ٢٠١٨	عدد العينات ٢٠٢٠	نسبة الزيادة %
٧٥	٤٩٤	% ٦٥٩

- ٥- بالإضافة للإحصائيات السابقة تم إنجاز الأتي في العامين ٢٠١٩ & ٢٠٢٠:
- ١- عمل السجلات البيئية لجميع المنشآت التي يتم التعامل معها.
 - ٢- عمل دراسة الأثر البيئي للمنشآت الصناعية والتجارية على شبكات ومحطات معالجة مياه الصرف الصحي.
 - ٣- عمل كود الخطورة للمنشآت الصناعية والتجارية.
 - ٤- إدخال أنشطة جديدة لم يتم حصرها قبل ٢٠١٩ مثل.
 - المستشفيات الخاصة.
 - محطات الوقود.
 - معامل تجهيز المأكولات.
 - المدابغ.
 - المنشآت الطبية.
 - مغاسل السيارات.
 - ٥- إدخال المنشآت الصناعية والتجارية الموجودة داخل عمارات سكنية.
 - ٦- إدخال المنشآت الصناعية والتجارية الموجودة في مناطق غير مخدمة بالصرف الصحي عن طريق عمل تعاقد للتخلص من المخلفات السائلة للحفاظ على البيئة.
 - ٧- حضور جميع الاجتماعات والمشاركة في اللجان المختلفة الخاصة بالحفاظ على البيئة.

ما تم إنجازه في مجال محطات تنقية ومحطات تحلية مياه
الشرب منذ عام ٢٠٠٣

- ٦- المشاركة في عمل وتجهيز معمل محطة مياه العذب القديمة ونقله من مكانة القديم بمبنى المرشحات بالمحطة إلى المكان الجديد وتجهيزه بالأجهزة والمعدات الحديثة.
- ٧- القيام بتنظيف وتعقيم الخزانات الأرضية بمحطات تنقية مياه الشرب من خلال العمل كرئيس الفريق الذي تم تشكيله بالشركة وذلك بتكاليف قليلة جدا قامت بتوفير نسبة ٦٠٠% من النفقات في حالة إسناد العمليات لشركة مقاولات خارجية.
- ٨- المشاركة في إعداد الرؤية والرسالة والأهداف الإستراتيجية لشركة الفيوم لمياه الشرب والصرف الصحي.
- ٩- الوصول بمحطة سيدنا الخضر للتصريف مع رفع الجودة للمياه المنتجة من المحطة عن طريق إجراء بعض التعديلات بالمحطة من خلال عملي كمسئول للتحلية بشركة مياه الفيوم وحتى الان.
- ١٠- حصول محطة تحلية مياه سيدنا الخضر على شهادة (WSP) سلامة ومأمونية مياه الشرب من خلال عملي كرئيس للفريق بالتعاون مع الإدارة العامة للجودة.
- ١١- تدريب وتأهيل الكيميائيين والفنيين بقطاع المعامل على مدى ١٧ عام على تخصصات العمل المختلفة.
- ١٢- تدريب وتأهيل الكيميائيين والفنيين بقطاع المعامل وفنيين التشغيل والمهندسين بقطاع المياه للترقي في برامج المسار الوظيفي من خلال عملي كمدرّب معتمد لبرامج المسار الوظيفي.
- ١٣- إعداد ومراجعة برامج والمواد العلمية للمسار الوظيفي من خلال ورش العمل التي تقيمها الإدارة العامة للمسار الوظيفي بالشركة القابضة.

١٤ - رئيس اللجنة المشكلة من السيد محافظ الفيوم والخاصة بمتابعة عمل المحطات الأهلية داخل محافظة الفيوم وإعداد التقرير النهائي لوضع هذه المحطات داخل المحافظة ومدى الحاجة إليها والجدوى من وجودها وذلك بالتعاون مع جميع الجهات المعنية بهذا الموضوع داخل المحافظة.

مقترح تطوير العمل بالإدارة العامة للصرف الصناعي

١ - تحديث الوصف الوظيفي بالإدارة العامة للصرف الصناعي ليحتوي على:

١ - مهام كل إدارة داخل الإدارة العامة.

٢ - مهام كل قسم داخل كل إدارة.

٣ - مهام جميع العاملين بالإدارة العامة للصرف الصناعي.

٢ - توفير متطلبات العمل اللازمة داخل الإدارة العامة مثل:

١ - توفير العدد اللازم من العمالة للقيام بالمهام المخطط لها.

٢ - توفير مكان مناسب كمقر للإدارة العامة.

٣ - رفع كفاءة العاملين بالإدارة من خلال التدريب والحث على العمل بأسلوب إبتكاري.

٣ - إحكام الرقابة على المنشآت الصناعية من خلال:

١ - زيادة التفتيش المفاجئ على المنشآت الصناعية.

٢ - إدخال جميع الأنشطة الصناعية في عملية الرقابة والمتابعة.

٣ - زيادة عدد العينات التي سوف يتم تجميعها شهريا.

٤ - الإنجاز في تطبيق القوانين المنظمة لعمل الصرف الصناعي.

٥ - البدء في تنفيذ خطة تركيب وحدات المعالجة للصرف الصناعي بالمصانع طبقا للنشاط.

٦ - البدء في تنفيذ خطة تركيب عدادات الصرف الصناعي بالمصانع الأكثر خطورة.

٤ - زيادة الإيرادات الخاصة بالإدارة:

١ - زيادة عدد المنشآت التي يتم أخذ العينات منها والرقابة عليها.

- ٢- حساب أعباء التنقية المحتسبة على المنشآت المخالفة منها التي يتم الرقابة عليها.
- ٣- حساب الأحمال الهيدروليكية للمنشآت التي تقوم بالصرف على شبكات أو محطات مياه المعالجة عن طريق سيارات الكسح.
- ٤- تحصيل المديونيات المستحقة للشركة على المنشآت.
- ٥- المساعدة في تقليل عدد الوصلات الخلسة للمنشآت الغير منزلية من خلال عمل تقرير شهري بالمنشآت التي لا يوجد بها عداد مياه.
- ٦- خفض المبالغ المالية التي يتم صرفها على عمليات الصيانة بشبكات الصرف الصحي عن طريق إحكام الرقابة على المنشآت الغير منزلية والتأكد من صرفها لمياه مطابقة للقوانين الخاصة بصرف المخلفات السائلة على شبكات الصرف العمومية والتي تأثر محتوياتها الغير مطابقة على شبكات الصرف الصحي من حيث تأكل المواسير الخاصة بخطوط الشبكة أو حدوث انفجارات في حالة حدوث سدد بالشبكة.
- ٧- خفض المبالغ المالية التي يتم صرفها على عمليات الصيانة بمحطات معالجة الصرف الصحي عن طريق إحكام الرقابة على المنشآت الغير منزلية والتأكد من صرفها لمياه مطابقة للقوانين الخاصة بصرف المخلفات السائلة على شبكات الصرف العمومية والتي تأثر محتوياتها الغير مطابقة على عمليات المعالجة داخل المحطات.
- ٥- رفع كفاءة محطات معالجة الصرف الصحي التي يتم صرف المخلفات السائلة عليها من المنشآت البير منزلية عن طريق:

- ١- حصر المصانع التي تقوم بصرف مخلفات غير مطابقة للقانون كما في الصور التالية وإحكام الرقابة عليها.
- ٢- إلزام جميع المنشآت الصناعية بعمل محطات معالجة للمخلفات السائلة الناتجة عن عمليات التصنيع حسب نشاط كل مصنع.
- ٣- تحديد كمية الصرف التي يقوم بصرفها كل مصنع.
- ٤- تحديد نوعية الصرف الداخلة للمحطات.
- ٦- إدخال جميع الأنشطة التي لم يكن يتم التعامل معها مثل:
- ١- معامل التحاليل الطبية.

- ٢- المصانع والمنشآت التي الموجودة بمناطق غير مخدمة بالصرف الصحي.

٣- مزارع تربية المواشي (كارة مواشي).

٧- زيادة التنسيق مع القطاعات الأخرى داخل الشركة:

١ - القطاع التجاري:

- عدم تركيب أي عداد غير منزلي إلى بعد عمل تصريح صرف صناعي.
- المساعدة في نقص عدد التوصيلات الخلسة للمنشآت الغير منزلية.

٢ - قطاع الصرف الصحي:

- عدم ربط أي منشأة صناعية بشبكة الصرف الصحي إلا بعد التأكد من الحصول على تصريح صرف صناعي.
- التنسيق لحل مشاكل سدد شبكات الصرف الصحي خاصة بالأماكن الموجود بها منشآت غير منزلية.

٣ - الجهات الخارجية:

١-المحافظة.

- تفعيل دور اللجان المشتركة المشكلة من الجهات المعنية للرقابة على الصرف الصناعي.
- الضغط على المنشآت الغير منزلية التي تقوم بصرف غير مطابق للقانون والتي لا تقوم بأي خطوات نحو عمليات توفيق الأوضاع.

٢ - إدارة مدينة الفتح الصناعية بكم أوشيم.

- عدم إعطاء ترخيص بدء النشاط إلا بعد تصريح الصرف الصناعي.
- تحديث الحصر للأنشطة الصناعية داخل المدينة الصناعية بصفة دورية.

٣ - هيئة التنمية الصناعية.

- عدم إعطاء أي منشأة صناعية ترخيص البدء في النشاط إلا بعد إخطار شركة الفيوم (الإدارة العامة للصرف الصناعي) للمعانة ومعرفة نوع النشاط وتوضيح نوع المعالجة طبقاً لنوع النشاط وإلزام المصنع المصنع بتركيب وحدة معالجة الصرف الصناعي قبل البد في العمل للحفاظ على محطات معالجة وشبكات الصرف الصحي من بداية إنشاء المصانع.

الرؤية المستقبلية للإدارة العامة للصرف الصناعي

الوصول إلى الريادة في مجال الرقابة على الصرف الصناعي على مستوى الشركات التابعة.

وذلك من خلال:

- ١- إحكام الرقابة على جميع المنشآت الغير منزلية بمحافظه الفيوم.
- ٢- الوصول لنسبة توفيق أوضاع تتعدى ٩٠% من إجمالي عدد المصانع.
- ٣- تركيب وحدات معالجة بالمصانع لمعالجة مياه الصرف الصناعي الخاص بها طبقا لنشاط كل مصنع.
- ٤- بناء فريق عمل مؤهل للقيام بمهام الإدارة العامة للصرف الصناعي.
- ٥- زيادة الإيرادات الخاصة باعباء التنقية وجمع وتحليل العينات.
- ٦- زيادة عدد المنشآت التي يتم الرقابة عليها لتصل لنسبة ١٠٠% من المنشآت الغير منزلية الموجودة بنطاق محافظة الفيوم.
- ٧- الحفاظ على شبكات ومحطات الصرف الصحي من خلال التأكد من صرف مخلفات سائلة من المنشآت الغير منزلية مطابقة للقوانين الخاصة بصرف المخلفات السائلة على شبكات الصرف العمومية.
- ٨- الحفاظ على حقوق و موارد الشركة.

زيادة موارد الشركة

من خلال:

- ١ - حساب وتحصيل أعباء التنقية وتكاليف جمع العينات للمنشآت الغير مطابقة.
- ٢ - زيادة عدد المنشآت التي يتم الرقابة عليها مما يترتب عليه زيادة في المبالغ المحتسبة كأعباء تنقية وتكاليف جمع وتحليل العينات.
- ٣ - خفض المديونية المستحقة للشركة على المنشآت عن طريق زيادة نسبة التحصيل.
- ٤ - خفض المبالغ المالية التي يتم صرفها على عمليات الصيانة بشبكات الصرف الصحي عن طريق إحكام الرقابة على المنشآت الغير منزلية والتأكد من صرفها لمياه مطابقة للقوانين الخاصة بصرف المخلفات السائلة على شبكات الصرف العمومية والتي تأثر محتوياتها الغير مطابقة على شبكات الصرف الصحي من حيث تآكل المواسير الخاصة بخطوط الشبكة أو حدوث انفجارات في حالة حدوث سدد بالشبكة.
- ٥ - خفض المبالغ المالية التي يتم صرفها على عمليات الصيانة بمحطات معالجة الصرف الصحي عن طريق إحكام الرقابة على المنشآت الغير منزلية والتأكد من صرفها لمياه مطابقة للقوانين الخاصة بصرف المخلفات السائلة على شبكات الصرف العمومية والتي تأثر محتوياتها الغير مطابقة على عمليات المعالجة المختلفة داخل المحطات.
- ٦ - المساعدة في تقليل عدد الوصلات الخلسة للمنشآت الغير منزلية من خلال عمل تقرير شهري بالمنشآت التي لا يوجد بها عداد مياه.

التدريبات التي تم الحصول عليها

- تدريب صرف صناعي بشركة المنوفية (أونلاين - ٢٠٢٠).
- تدريب كيفية إختيار المعالجة الابتدائية بمحطات التحلية بشركة سيناء (أونلاين - ٢٠٢٠).
- الحصول على TOT . في كمدرج معتمد لبرنامج المسار الوظيفي (يوليو ٢٠١٨).
- تقييم الدورات التدريبية بمركز التدريب بالشركة (مارس ٢٠١٨).
- إستخدام التحاليل المعملية للتحكم في تشغيل محطات تنقية مياه الشرب بمركز التدريب بالشركة (نوفمبر ٢٠١٧).
- تحليه مياه البحر بشركة مياه مرسى مطروح (يناير ٢٠١٦).
- النانوتكنولوجي في مجال المياه بمركز التدريب بالشركة (ديسمبر ٢٠١٥).
- رسالة ورؤية قطاع المعامل بمركز التدريب بالشركة (اكتوبر ٢٠١٥).
- شهادة TOT في كيفية إعداد خطط سلامة وأمنية مياه الشرب بالشركة القابضة.
- الأنظمة المختلفة لمعالجة مياه الصرف الصحي بمركز التدريب بالشركة (نوفمبر ٢٠١٣).
- التدريب على إستخدام المواد الماصة للزيوت ومشتقات البترول (السويس).
- ورشة عمل تأمين مياه الشرب بمركز التدريب بالشركة (سبتمبر ٢٠١٣).
- التوعية في مجال السلامة والصحة المهنية بمركز التدريب بالشركة (يونيو ٢٠١٣).
- تدريب الإسعافات الأولية للعاملين بالهلال الأحمر المصري (مارس ٢٠١٣).
- تدريبات حاسب آلي مستويات مختلفة (أوفيس متقدم - اكسيل متقدم) بمركز التدريب بالشركة (٢٠١٢).
- التحاليل المعملية بالأجهزة المتقدمة (التحاليل الكروماتوجرافية + تقدير المعادن) بمركز التدريب بالشركة (اكتوبر ٢٠١٢).

- إعداد أخصائي وفني السلامة والصحة المهنية بمركز التدريب بالشركة (مارس ٢٠١٢).
- تنمية المهارات الإدارية وإدارة الأزمات بمركز التدريب بمركز التدريب بالشركة (نوفمبر ٢٠١١).
- الهياكل التنظيمية وكيفية إعدادها بمركز التدريب بالشركة (اكتوبر ٢٠١١) .
- قواعد العقود والمشتريات بمركز التدريب بالشركة (سبتمبر ٢٠١١).
- تدريبات خاصة بإعداد الموازنة والإحتياجات السنوية بالمعامل (أغسطس ٢٠١١).
- المخاطر الناتجة عن الكيماويات المستخدمة في معالجة مياه الشرب بالمركز القومي للبحوث (ديسمبر ٢٠٠٩).
- تدريبات لغة انجليزية بالمعهد العربي (٢٠٠٤).
- مراحل تنقية مياه الشرب بشركة مياه الاسكندرية (٢٠٠٤).
- إعداد الكوادر الشابة بشركات مياه الشرب بمركز التدريب بالشركة.
- تطبيق برامج الجودة بالمعامل بمركز التدريب بالشركة.
- تطبيق برامج TSM بمحطات تنقية مياه الشرب بمركز التدريب بالشركة.
- حضور العديد من المؤتمرات العلمية والمؤتمرات الخاصة بمياه الشرب والصرف الصحي.

التدريبات التي تم القيام بها

- مسار وظيفي تكنولوجيا تشغيل وحدات انتاج وتنقية وتوزيع مياه الشرب (٢٠١٨ - ٢٠٢٠).
- مسار وظيفي دور الكيماويات في عمليات المعالجة (٢٠١٨ - ٢٠٢٠).
- برنامج المسار الوظيفي لفنيين المعامل للترقية للدرجة الثانية (٢٠١٨).
- Water Treatment Technology (فبراير ٢٠١٨)
- برنامج المسار الوظيفي للكيميائيين للترقية للدرجة الأولى (٢٠١٨).
- تكنولوجيا تحليلية مياه البحر (أكتوبر ٢٠١٧).
- تكنولوجيا معالجة مياه الشرب (فبراير ٢٠١٧).
- عمل ورش عمل لفرق إعداد خطة سلامة ومأمونية مياه الشرب لإعداد خطط سلامة ومأمونية مياه الشرب (أكتوبر ٢٠١٥).
- إعداد خطة سلامة ومأمونية مياه الشرب (من أكتوبر ٢٠١٤ حتى مايو ٢٠١٥) بصورة شهرية.
- مهمات الأمن والسلامة داخل المعامل (من ديسمبر ٢٠١٣ حتى يناير ٢٠١٤).
- المشاركة كمدرّب في المنتدى التدريبي بالإشتراك بين شركة الفيوم ونقابة المهن العلمية ٢٠١٢.
- تحديد كفاءة مراحل المعالجة بمحطات مياه الشرب (يناير ٢٠١٢).
- مصادر المياه وخصائصها بمركز التدريب بالشركة (يوليو ٢٠١١).
- مشاكل محطات تنقية مياه الشرب والحلول المقترحة لإنتاج مياه مطابقة للمواصفات (يوليو ٢٠١١).
- عمل ورش عمل خاصة بالربط والتعاون الأفقي بين العاملين بقطاع المعامل.
- تدريب الفنيين بقطاع المعامل على الأساليب الصحيحة لأخذ العينات من مراحل التنقية بمحطات مياه الشرب.
- برنامج المسار الوظيفي لفنيين التشغيل بمحطات تنقية مياه الشرب للترقية للدرجة الثانية.
- حسابات الطاقة المكتسبة G-Value بمحطات تنقية مياه الشرب.
- التجارب العملية الخاصة بتشغيل محطات تنقية مياه الشرب.
- تدريب بالتعاون بين شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالفيوم ونقابة المهن العلمية على أساليب معالجة مياه الشرب والصرف الصحي.

المؤتمرات والمشاركات الخارجية

- حضور المؤتمرات العلمية الدولية لكلية العلوم - جامعة شمس أهرها المؤتمر المقام بالغردقة
نوفمبر ٢٠١٩ .

- The first winter school on sustainable water technologies – Feb. 2013.
- The first Egyptian – German Workshop on sustainable water –technologies – Feb. 2013.
- Egyptian syndicate of scientific profession, Fayoum branch & Fayoum drinking water and sanitation company (trainer) – Sep. 2012.
- The second international conference and exhibition on sustainable – water supply and sanitation (SWSSC2012) – Dec. 2012.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



جمهورية مصر العربية
وزارة الدولة للتنمية الإدارية

تهنئة وترشيح لشغل وظيفة بالجهاز الإداري للدولة

السيد / خالد عرفه صديق محمد الحاصل على بكالوريوس
ليسانس علم (كيمياء) عام ٢٠٠٢ كلية جامعة
التقدير العام الترتيب على مستوى الكلية
الترتيب على مستوى الكلية
الترتيب على مستوى الكلية

يسعدني أن أبعث إليكم بتهنئة السيد الرئيس / محمد حسني مبارك رئيس الجمهورية على ما حققتموه من تفوق علمي في دراستكم الجامعية مع تمنيات سيادته الطيبة لكم بمستقبل مشرق ، كما يسرني ابلاغكم بأنه تنفيذاً لتوجيهات السيد الرئيس برعاية المهنيين والناخبين علمياً من أبناء الوطن وتعيينهم على وظائف دائمة عقب تخرجهم مباشرة تقديرًا وعرفاناً من الدولة لهذا التفوق وثقة في أن مشاركتكم في الحياة الوظيفية سوف تسفر عن مزيد من التطوير لمستوى الأداء بالجهاز الإداري للدولة .

«تقرر»

تعيينكم في وظيفة كيميائي
بدرجة الثالثة بالمجموعة النوعية التخصصية لوظائف
وذلك بجهة
لذا يرجى التوجه إلى مدير مديرية التنظيم والإدارة بمحافظة
قبل ١٥ / ٩ / ٢٠٠٣ مع استيفاء مسوغات التعيين الآتية :
(المؤهل الدراسي - شهادة الميلاد أو مستخرج رسمي منها - صورة البطاقة العائلية أو الشخصية - الموقف من التجنيد - صحيفة الحالة الجنائية - ٦ صور شخصية)
حتى يتسنى لمديرية التنظيم والإدارة اتخاذ إجراءات الكشف الطبي وإصدار القرار التنفيذي بالتعيين وتسليمكم العمل وإلا سيصرف النظر عن ترشيحكم للوظيفة بصفة نهائية .
وفقنا الله وإياكم في دعم مسيرة النهوض بالوطن في ظل القيادة الحكيمة والرشيدة للسيد الرئيس محمد حسني مبارك .

مع وافر تحياتي

وزير

الدولة للتنمية الإدارية

دكتور / محمد زكي أبو عامر

دكتور / محمد زكي أبو عامر

تحريراً في ١٣ / ٨ / ٢٠٠٣



Certificate of Attendance
Faculty of Science, Ain Shams University
would like to thank



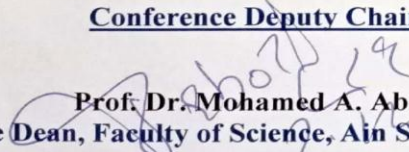
Mr. Khaled Arafah Seddiek

for the valuable participation in
The Third International Scientific Conference of the Faculty of Science,
Ain Shams University
Science for Life
S4L '19

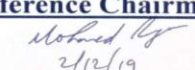
Hurghada, November 12 – 15, 2019

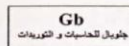
Going Green

Conference Deputy Chairman


Prof. Dr. Mohamed A. Abouzeid
Vice Dean, Faculty of Science, Ain Shams University

Conference Chairman


Prof. Dr. Mohamed R. El-Sotohi
Dean, Faculty of Science, Ain Shams University











Sustainable Water Technologies

This certificate is awarded to

Khaled Arafa Seddek

for successfully completing the
First Winter school on
„Sustainable Water Technologies“

February 21st - 28th, 2013 at Fayoum University, Fayoum, Egypt



Prof. Dr. Mathias Ulbricht
University of Duisburg-Essen

Universität Duisburg-Essen
ZWU
Zentrum für Wasser- und Umweltforschung
D-45117 Essen
Gebäude S03 S00 A54
(seal)
Tel.: +49 201 183-3890



Dr. Ahmed S. G. Khalil
Egypt Nanotechnology Center
Fayoum University

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Open-Minded

ZWU

ZENTRUM FÜR
WASSER- UND UMWELTFORSCHUNG



DAAD

change by
exchange
German-Arab
Transformation Partnership



Federal Foreign Office



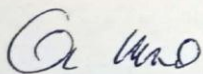
ATTENDANCE CERTIFICATE

We hereby certify that

Mr./Mrs. Khaled Arafa Sedek

has attended and actively participated in the
First Egyptian-German Workshop on
Sustainable Water Technologies

February 18th-20th, 2013 at Cairo University, Giza, Egypt



Prof. Dr. Mathias Ulbricht
University of Duisburg-Essen



Dr. Michael Eisinger
Managing Director ZWU



Dr. Ahmed S. G. Khalil
Egypt Nanotechnology Center
Fayoum University



Open-Minded

ZWU
ZENTRUM FÜR
WASSER- UND UMWELTFORSCHUNG



DAAD

change by
exchange
German-Arab
Transformation Partnership



Federal Foreign Office





المؤتمر الدولي الثاني لمياه الشرب والصرف الصحي
2nd International Conference
Sustainable Water Supply & Sanitation

Under the Auspices of
H.E. Prime Minister Dr. Hesham Kandil



Holding Company
for Water & Wastewater

3-5 Dec.
2012
Cairo, Egypt

Certificate

This is to certify that

Dr. Khaled Arafa Seddik

participated in

The 2nd International Conference and Exhibition on
Sustainable Water Supply and Sanitation (SWSSC2012)

3rd – 5th December, 2012

Cairo International Conference Center, Egypt

Prof. Dr. Rifaat Abdel Wahab
SWSSC 2012 Managing Director,
Chairman of the Scientific
& Organizing Committee

General Eng. Al-Sayed Nasr Arafat
Chairman of the Holding Company
for Water & Wastewater and
SWSCC 2012



Holding Company for Water & Wastewater - Kornish Elnil-Rodelfarag Water Treatment Plant - Elisahel, Cairo-Egypt
Tel: + 202 245 83590 - 94 - Fax: + 202 245 83884 - Website: <http://www.hcww.com.eg>



giz

German Investment
Cooperation GmbH



Ministry of Planning
for Economic Cooperation
and Development



www.hcww.com.eg



CERTIFICATE

This certificate is awarded to

Ch. Khaled Arafa Saddiek
for attendance at

Hydrolab Application Seminar

**Water Quality Monitoring
(Raw, Treated & Waste Water)**

August 6th, 2009



NOOR SCIENTIFIC & TRADE



Ahmed Amin

Ahmed Amin
Executive Manager
NOOR SCIENTIFIC & TRADE

جمهورية مصر العربية
المركز القومي للبحوث
مركز التدريب وتنمية القدرات



شهادة

منحت هذه الشهادة الى

الأستاذ / خالد عرفه صديق

لإتمام الدورة التدريبية بنجاح في مجال

التقنيات الحديثة للحد من خطورة المواد اللازمة لمعالجة المياه (الكلور-الشبه)

الى : ١٠ / ١٢ / ٢٠٠٩

في الفترة من : ٦ / ١٢ / ٢٠٠٩

أ.د / أشرف شعلان

رئيس المركز القومي للبحوث

أ.د. أشرف شعلان
رئيس المركز القومي للبحوث



أ.د / سراج لاشين

المشرف على مركز التدريب



THE AMERICAN UNIVERSITY IN CAIRO

CENTER FOR ADULT LEARNING AND CONTINUING EDUCATION

The Arab Institute for Science Technology

in Fayoum

This is to certify that

Khaled Arafa Sedek

August 14, 2004

SUCCESSFULLY COMPLETED THE FOLLOWING COURSE

Course	Total Sessions	Student Attendance	Total Hours	Final Grade
General English Level 203	18	17	36	C+



Rashid

CACE Registrar



Off Campus Program Director



تنهاطة

جمهورية مصر العربية
وزارة الزراعة
الهيئة العامة لإصلاح الزراعي
الإدارة العامة لتدريب

مركز التدريب على الملكية الزراعية - المصرة

يشهد المركز بأن السيد / خالد عرفه حيدر

الموحد من : منظمة اليونسيف - محافظة الفيوم

قد اجتاز دورة : اختبارات وتحليل مياه الشرب بنجاح

والتي عقدت في الفترة : من ٢٠٠٤ / ٨ / ٢١ إلى ٢٠٠٤ / ٨ / ٢٤

بتقدير : ممتاز

تحريراً في ٢٠٠٤ / ٨ / ٢٢

سنته مدين
ناتق

مدير المركز
أركان

مدير عام التدريب
أركان





The American University in Cairo
Center for Adult and Continuing Education
in Cooperation with

The Arab Institute for Science & Technology (AIST) in Fayoum



Certificate

This is to certify that

Khaled Arafa Sediek

January 30, 2005

SUCCESSFULLY COMPLETED THE FOLLOWING COURSE

Course	Total Sessions	Student Attendance	Total Hours	Final Grade
General English Level 301	12	10	36	A-



Khaled

CACE Registrar



Khaled
Branch Director





شهادة خبرة

تشهد شركة مياه الشرب والصرف الصحي بأن السيد الكيميائي / خالد عرفة صديق محمد قد عمل بالوظائف والمهام التالية بالشركة منذ تعيينه بالشركة عام 2003

- العمل كيميائي بشركة مياه الشرب والصرف الصحي منذ عام 2003.
- كيميائي مراقب جودة بمعامل شركة مياه الشرب.
- كيميائي مراقب جودة المنتج بمحطات الشرب.
- خبرة في التحاليل المتقدمة على أجهزة HPLC&IC&GC&TOC&IR.
- الإشراف على تشغيل محطة تحليه مياه البحر بسيدنا الخضري.
- مدير إدارة سلامة وأمنوية مياه الشرب بشركة مياه الشرب.
- رئيس فريق تطهير خزانات المياه المعالجة.
- رئيس لجنة اختبار العينات الجديدة لفنيين المعامل في الفترة (2016 - 2017).
- تحديد الجرعات المعملية من الكيماويات المضافة أثناء عملية المعالجة.
- المسئول الفني عن التحلية ومسئول تشغيل محطات التحلية بشركة مياه الفيوم.
- خبرة كبيرة في تشغيل محطات تحليه المياه.
- عمل جميع التحاليل الكيميائية والميكروبيولوجية لمرحل المعالجة بمحطات مياه الشرب.
- مسئول في خطة اخذ العينات من شبكات مياه الشرب في الفترة (2007 - 2008).
- أخصائي سلامة وصحة مهنية.

رئيس مجلس الإدارة والمندوب



فهرس الموضوعات

رقم الصفحة	الموضوع	م
٢	الآية	
٣	الإهداء	
٤	شكر وتقدير	
٥	المحتوى	
١٠٧ - ٦	تكنولوجيا معالجة المياه	١
٧	المقدمة	
١٨	جرعه الكلور	
٣٢	بدائل الكلور	
٤٤	حسابات G.V	
٤٧	جرعه الشبه	
٥٠	عملية الخلط	
٦٧	الترسيب	
٧٦	تجربه ازاله الروبه	
٧٩	الترشيح	
٨٦	تجربه كرات الطمي	
٩٠	انواع المرشحات	

رقم الصفحة	الموضوع	م
١٠٣	المياه الجوفية	
١٣١ - ١٠٨	محطة العزب القديمه لتنقية مياه الشرب	٢
١٧٢ - ١٣٢	تحليه مياه الشرب	٣
١٨٦ - ١٧٣	محطه سيدنا الخضر	٤
٢٠٣ - ١٨٧	سلامه ومأمونيه المياه	٥
٢١٢ - ٢٠٤	الخزانات الارضيه	٦
٢٥٩ - ٢١٣	الصرف الصناعى	٧
٢١٤	قوانين الصرف الصناعى	
٢١٨	تعريف الصرف الصناعى	
٢٢٠	التحليل الخاصه للصرف الصناعى	
٢٢١	مراقبه الصرف الصناعى	
٢٢٣	كيفية أخذ العينه للصرف الصناعى	
٢٢٥	اهميه معالجه الصرف الصناعى	
٢٣٨	معالجه الصرف الصناعى	
٢٥٠	تأثير مكونات مياه الصرف الصناعى على محطات المعالجة	
٢٦١ - ٢٦٠	المراجع	
٢٩٤ - ٢٦٢	السيرة الذاتية	