Disinfection of wastewater

Definition: Disinfection is considered to be the primary mechanism for the inactivation/destruction of pathogenic organisms to prevent the spread of waterborne diseases to downstream users and the environment.

It is important that wastewater be adequately treated prior to disinfection in order for any disinfectant to be effective. Some common microorganisms found in domestic wastewater and the diseases associated with them are presented in Table 1.

Table 1: Infectious agents present in untreated domestic wastewater

Organism	Disease Caused
Bacteria	
Escherichia coli (enterotoxigenic)	Gastroenteritis
Leptospira (spp.)	Leptospirosis
Salmonella typhi	Typhoid fever
Salmonella (=2,100 serotypes)	Salmonellosis
Shigella (4 spp.)	Shigellosis (bacillary dysentery)
Vibrio cholerae	Cholera
Protozoa	
Balantidium coli	Balantidiasis
Cryptosporidium parvum	Cryptosporidiosis
Entamoeba histolytica	Amebiasis (amoebic dysentery)
Giardia lamblia	Giardiasis
Helminths	
Ascaris lumbricoides	Ascariasis
T. solium	Taeniasis
Trichuris trichiura	Trichuriasis
Viruses	
Enteroviruses (72 types, e.g., polio, echo, and coxsackie viruses)	Gastroenteritis, heart anomalies, meningitis
Hepatitis A virus	Infectious hepatitis
Norwalk agent	Gastroenteritis
Rotavirus	Gastroenteritis

المرحلة الأخيرة للمعالجة (قبل الضخ) هو التعقيم بالكلور او مواد اخرى

التعقيم له هدفين:

B) Disinfection has two components:

التعقيم الأولي في محطة المعالجة

1- Primary disinfection: inactivation of microorganisms in the water.

- يتم مباشرة في محطة مياه الشرب وذلك بضخ الكلور او الاوزون في المرحلة الاخيرة من المعالجة
- يمكن استخدام الاشعة فوق البنفسجية ولكن المادتين اعلاه اكثر شيوعا وحاليا بدأ استخدام الاشعة بصورة واسعة لمعالجة المياه العادمة لانه لايترك مواد كيميائية اضافية بعد المعالجة

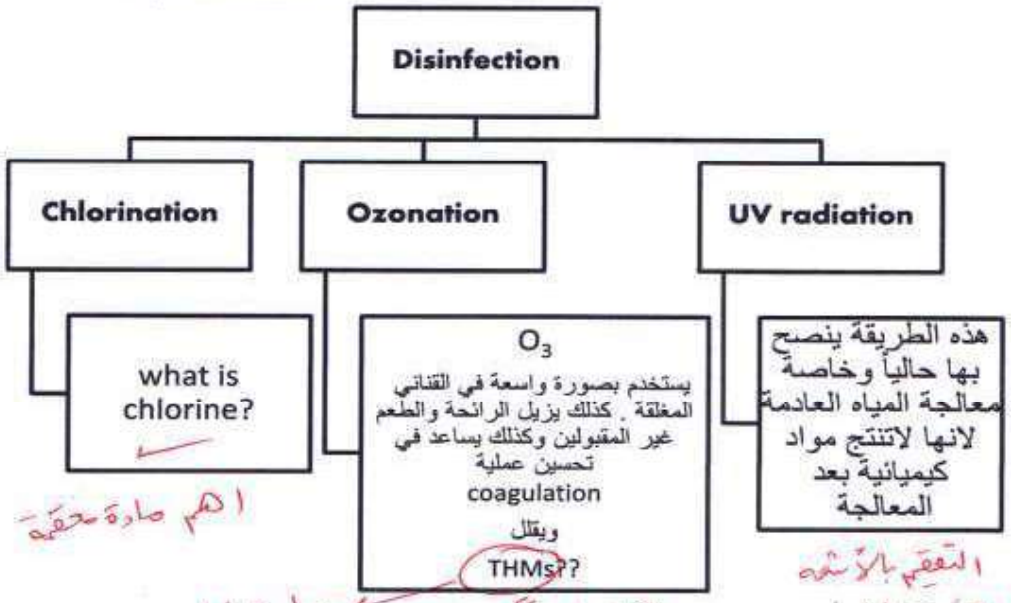
التعقيم خلال مرور المياه في انابيب الشبكة

2- Secondary disinfection: maintaining disinfecting residual in the distribution system.

- ضمان وجود معقمة (وهي كلور) بتركيز مناسب ضمن شبكة توزيع المياه ويتم ذلك بضخ كمية اضافية في محطة مياه الشرب لضمان التطهير خلال الشبكة.
- المحددات الجديدة بدأت توصي بتقليل تركيز المواد المطهرة في الشبكة لانها خطرة على الاستهلاك البشري وكذلك استخدام مواد غير الكلور في محطات معالجة المياه العادمة.
- The recommended Chlorine in the distribution system is not exceeding 0.2 mg/L.
- 0.5 mg/L is objectionable for human consumption.

التركيز المسموح به في المياه الخارجة من المحطة

C) Disinfection methods:



اهم مادة معقمة

مادة خطرة مسرطنة تنتج من تفاعل الكلور مع بعض المواد الكيميائية العضوية

مهم ايضاً حيث لاينتج THMs

التعقيم بالأشعة فوق البنفسجية يعتبر مادة ممتازة للبيئة لأنها ليست مادة كيميائية

Disinfection by Ultraviolet radiation: Ultraviolet (UV) disinfection is environmentally safe and recognized as highly effective on a wide range of pathogens, including viruses.

Table 2: Advantages/limitations of primary disinfection systems

Process	Advantages	Limitations
Chlorination	Well understood disinfectant capability. Established dosing technology.	Chlorination by-products can affect acceptability. Ineffective against *Cryptosporidium*.
Ozone	Strong oxidant and highly effective disinfectant compared with chlorine. Benefits of destruction of organic micropollutants (pesticides, taste and odour compounds).	Complex, energy intensive and expensive equipment compared with chlorination. Residual insufficiently long lasting for distribution.
UV	Generally highly effective for protozoa, bacteria and most viruses and particularly for *Cryptosporidium.* No significant byproduct implications.	No residual for distribution. Not as cost-effective

Mechanism: An Ultraviolet (UV) disinfection system transfers electromagnetic energy from a mercury arc lamp to an organism's genetic material (DNA and RNA). When UV radiation penetrates the cell wall of an organism, it destroys the cell's ability to reproduce. UV radiation, generated by an electrical discharge through mercury vapor, penetrates the genetic material of microorganisms and retards their ability to reproduce.