تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

الفصل الثالث: الماء الشروب ودورة الماء

المحور الثالث: التقنيات الحديثة لمعالجة المياه

مقدمة: لقد أصبحت معالجة المياه أمرا حتميا، وإجباريا، كيفما كان نوع استعمالها، تفاديا للأمراض والأوبئة. وتتم المعالجة بواسطة تقنيات متنوعة، في مراكز ومحطات مختصة.

- **ما التقنيات المستعملة في معالجة المياه الطبيعية؟ وما مميزاتها؟**
- **أين ومتى تستعمل؟ وما طرق التأكد من معالجتها؟**

I- معالجة الماء الشروب:

① تقنيات المعالجة في الوسط الحضري: أنظر الوثيقة 7

الوثيقة 7: تقنيات معالجة المياه في الوسط الحضري.

يختلف أسلوب معالجة مياه الشرب حسب مصدرها، ونوعية ودرجة تلوثها.

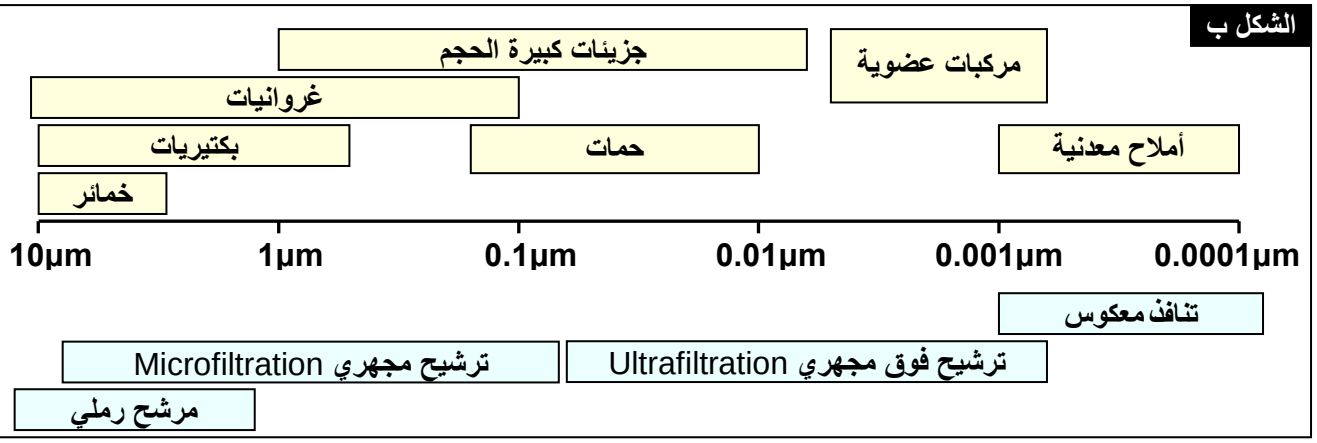
★ يعطي جدول الشكل أ من الوثيقة، بعض تقنيات معالجة الماء:

الشكل أ

	بعض تقنيات المعالجة	مميزاتها
المعالجة الفيزيائية	الغربلة Tamisage	هي عملية عزل، بواسطة غرابيل ميكانيكية، لمواد صلبة كبيرة الحجم.
	الترشيح Filtration	عملية تتم بواسطة مصفاة رملية قد تبلغ مساحة كل واحدة 140 m^2.
	التخثر (الصفق والتسبخ) Décantation et Floculation	عملية إزالة كل المواد الدقيقة، العالقة والغروانية المعكرة للماء. حيث تستعمل مواد كيميائية، مثل كلورور الحديد، المبطلة للشحنات الكهربائية للعناصر الغروانية.
المعالجة الكيميائية	الجير والفحم المنشط	تتم هذه العملية بوضع الجير، قصد جعل PH الماء محايدا، والفحم المنشط لإزالة الطعم غير العادي، وصيانة لون الماء وإزالة المادة العضوية.
	الأوزون	تأثير هذه المادة شبيه بفعل الفحم المنشط.
	الكلور	يتميز الكلور بقدرته على أكسدة المواد العضوية، بمنع تكاثر الطحالب والمتعضيات المجهرية الأخرى.

★ يعطي الشكل ب، خطاطة لتقنيات الترشيح الحديثة.

الشكل ب



بالاعتماد على معطيات هذه الوثيقة، استخرج بعض تقنيات معالجة الماء الشروب.

يتبين من معطيات هذه الوثيقة أن أهم عمليات معالجة الماء الشروب هي:

- معالجة ذات طبيعة فيزيائية: الغربلة والترشيح والتخثر.
  - ✓ الترشيح بالرمل: يمنع مرور الجزيئات الكبيرة القد، والتي يتجاوز قطرها بضع ميكرومترات.
  - ✓ الترشيح الغشائي المجهري: يمكن من عدم تسرب جزيئات جد دقيقة (لا يتجاوز قطرها عشر الميكرومتر)، حيث يقف الغشاء حاجزا أمام الخمائر وبعض البكتيريات.
  - ✓ الترشيح الغشائي فوق المجهري: يمنع تسرب جزيئات متناهية الدقة (لا يتجاوز قطرها أجزاء ألاف الميكرومتر)، دون المس بالجودة المعدنية للماء.

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

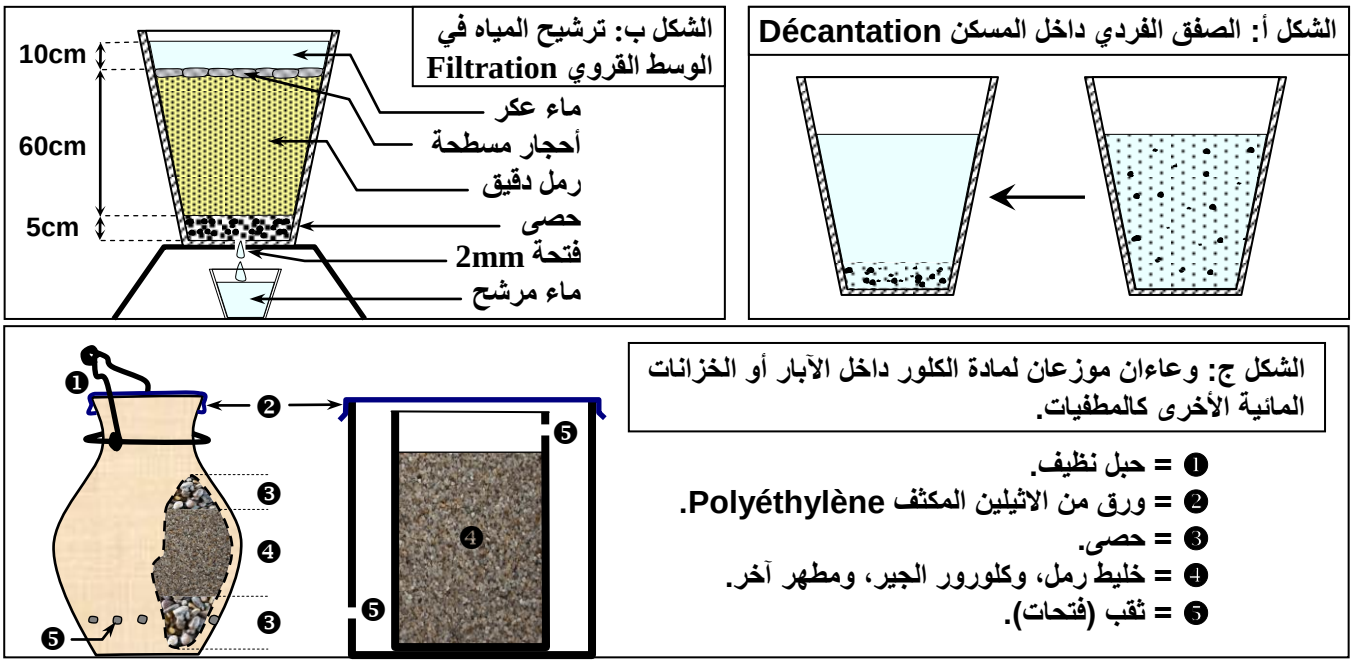
- معالجة ذات طبيعة كيميائية: أكسدة وتطهير بالكلور، أو بالجير، أو بالفحم المنشط، أو بالأوزون.
- معالجة ذات طبيعة بيولوجية: تحلل المادة العضوية بالبكتيريات، وتحول المادة المعدنية كالنترات، بالنباتات المائية.

② تقنيات المعالجة في الوسط القروي:

يتم تحسين جودة الماء في الوسط القروي، بأساليب شبيهة بتلك المستعملة في الوسط الحضري، وقد تكون هذه التقنيات فردية أو جماعية.

الوثيقة 8: تقنيات معالجة المياه في الوسط القروي.

تعطي أشكال الوثيقة بعض تقنيات معالجة وتطهير Désinfection المياه في الوسط القروي.
باستغلال معطيات هذه الوثيقة تعرف بعض هذه التقنيات.



أ- المعالجة الفيزيائية:

- الترسيب أو الصفق: توضع المياه في إناء لعدة ساعات، حتى تتوضع الأجزاء الصلبة والعالقة. وقد توظف أحواض معدة لهذا الغرض، قرب نقط الماء أو داخل المساكن. (أنظر الشكل أ من الوثيقة 8)
- الترشيح: تحتوي المياه المصفقة على جزيئات دقيقة عالقة، غير قابلة للصفق، لدى يتم ترشيحها عبر طبقة من الرمل الدقيق. (أنظر الشكل ب من الوثيقة 8)

ب- المعالجة الكيميائية:

يعتبر التطهير عملية إجبارية في معالجة مياه الشرب، للقضاء على المتعضيات المجهرية الممرضة، ويعتبر الكلور (على شكل ماء جافيل) المادة المطهرة الأكثر شيوعا. إذ يستعمل وعاء موزع للكلور بشكل مسترسل، في الآبار وخزانات الماء. (أنظر الشكل ج من الوثيقة 8).

ويتم التطهير حسب الطريقة التالية:

- تقدير كمية الماء الواجب تطهيرها.
- تحديد الكمية الإجمالية للمطهر:
  - ✓ بالنسبة لماء جافيل (12°): إضافة 50 ml من ماء جافيل، في متر مكعب واحد من الماء الواجب تطهيره.
  - ✓ بالنسبة لكلورور الجير (30°): إضافة 5g في متر مكعب من الماء.

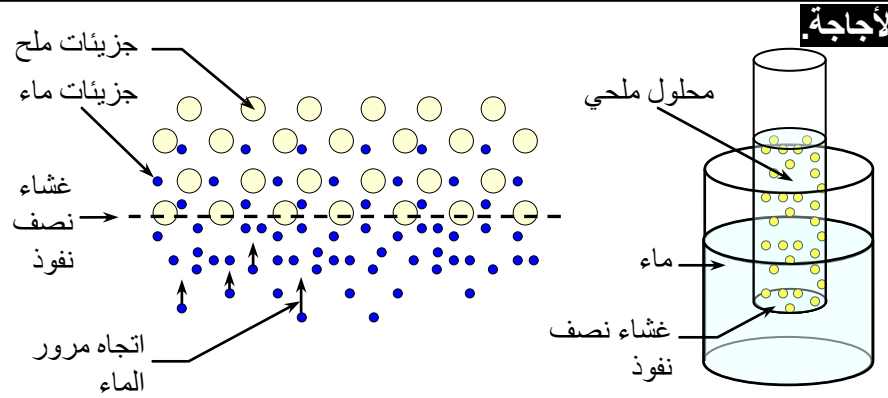
تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

- وضع الكمية الإجمالية للمطهر المختار، في إناء به ماء، ثم مزج الخليط، وسكب الكل في الماء الواجب تطهيره، وانتظار نصف ساعة، قبل الاستهلاك. يعطي الجدول التالي تقدير نسب المطهر حسب كمية الماء الواجب تطهيرها.

حجم الماء بـ l / المطهر	1	5	10	40	100	200	500	1000
ماء جافيل (12°)	قطرة	5 قطرات	10 قطرات	2ml	5ml	10ml	25ml	50ml
ماء جافيل (24°)	-	3 قطرات	5 قطرات	1ml	2.5ml	5ml	12ml	25ml

II- تحلية المياه الأجاجة: أنظر الوثيقة 9

الوثيقة 9: مبدأ التنافذ لتحلية المياه الأجاجة.



تعطي الوثيقة أسفله رسما تفسيريا لمبدأ التنافذ لتحلية المياه الأجاجة.

بالاعتماد على هذه الوثيقة حدد مبدأ تحلية المياه الأجاجة.

أصبح اللجوء إلى إنتاج الماء الشروب، انطلاقا من تحلية الماء الأجاج، أمرا ملحا في المغرب، لتحقيق الاكتفاء في هذه المادة الحيوية، التي يزداد الطلب عليها كل يوم. وقد شرع فيها في كل من طرفاية، وبوجدور، والسمارة، منذ السبعينات. هذه العملية عبارة عن إزالة المواد المعدنية (أملاح) من الماء الأجاج. وتعتمد على مبدأ التنافذ، وهي ظاهرة انتشار تتم بين سائلين أو محلولين، لهما تركيزان مختلفان، ومعزولان بغشاء نصف نفوذ، حيث يمر الجسم المذيب (الماء) في اتجاه الوسط الأكثر تركيزا.

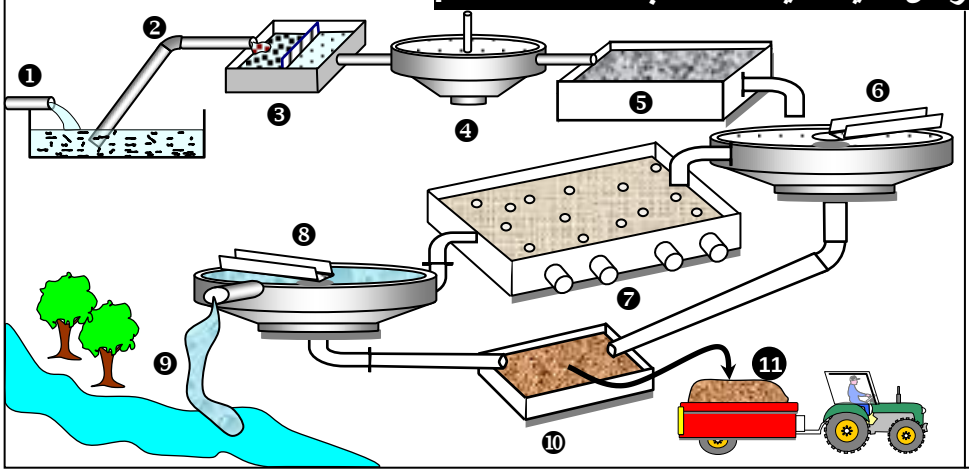
III- تنقية ومعالجة المياه العادمة:

★ يقصد بالمياه العادمة، مياه الصرف الصحي المنزلي ومياه النفايات الصناعية والفلاحية. هذه المياه عند طرحها في الطبيعة بدون معالجة تشكل خطرا على التربة، والمياه الجوفية والأسماك وباقي الكائنات البحرية، وتهدد بنشر الأمراض المعدية عبر الحشرات المضرة التي تساهم في تكاثرها.

★ تعتبر المياه المستعملة، موارد مائية إضافية لا يستهان بها، حيث يمكن الاستفادة منها في أغراض محددة تتلاءم ونوعية هذه المياه. وهكذا يمكن استعمالها من جديد، بعد إخضاعها للتنقية الضرورية، والمراقبة الملائمة.

★ تهدف عملية معالجة المياه العادمة إلى التقليل من نسبة المواد الصلبة العالقة، والتقليل من نسبة المواد المستهلكة للأكسيجين و المواد المعدنية الذائبة، خصوصا المواد الآزوتية والفوسفاتية، وإلى تفريغها من البكتريات الضارة. ويمكن تلخيص مراحل تنقية المياه العادمة كالتالي: أنظر الوثيقة 10

الوثيقة 10: رسم تخطيطي يبين مراحل تنقية المياه العادمة بمحطة أعدت لذلك.



1 = التقاط المياه العادمة.
2 = إعلاء المياه.
3 = غربلة
4 = إزالة الرمل
5 = إزالة المواد الذهنية
6 = مصفق أولي
7 = معالجة بيولوجية (تنقية بكتيرية)
8 = مصفق ثانوي
9 = طرح المياه النقية
10 = تكثيف و تجفيف الأوحال
11 = توظيف الأوحال في الفلاحة

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

- وصول المياه العادمة
- نقل المياه إلى الأعلى بواسطة برغي عملاق متحرك.
- إزالة الشوائب الصلبة الكبيرة القد، بواسطة شبكة.
- إزالة الدهون.
- صفق أولي، حيث تترسب في قعر الحوض ما يناهز 60 % من المواد العالقة.
- معالجة بيولوجية: داخل الحوض المهوى، تتكاثر متعضيات مجهرية، فتتغذى على المادة العضوية العالقة بالماء.
- صفق ثانوي لإزالة 80 % من المادة العضوية المتبقية.
- استقبال الماء الذي تمت تنقيته.
- معالجة الأوحال المتبقية، وتجفيفها قبل طرحها، أو استعمالها كسماد فلاحي.