

المحور الثاني: الثوابت المحددة لجودة المياه واستعمالاتها الممكنة

مقدمة: يشترط في الماء الشرب، الموجه للاستهلاك، أن يكون صالحاً للشرب، أي خالياً من الشوائب الملوثة.

- ما الثوابت المحددة لجودة الماء الشرب؟
- ما استعمالات الماء حسب درجة جودته؟

I- ثوابت جودة الماء الشرب، وحدود قيمها:

① بعض الثوابت حسب معايير دولية: انظر الوثيقة 5

الوثيقة 5: طرق التزويد بالماء الشرب في الوسط الحضري.

يعطي الجدول التالي الحدود القصوى لقيم ثوابت جودة الماء (عن مجلة La recherche عدد 221 ماي 1990 بتصرف). انطلاقاً من معطيات الوثيقة، أستخرج أهم الثوابت المحددة لجودة الماء.

الثوابت	وحدات	حدود قيم الجودة	الثوابت	وحدات	حدود قيم الجودة
1 - ثوابت فيزيائية			اللون	وحدة اصطلاحية	15
الرائحة	-	12°-2° 25°-3°	العكر	-	2
الطعم	-	12°-2° 25°-3°	درجة الحرارة	°C	25°C
pH	-	9 - 6.5	pH		
2 - ثوابت كيميائية			الكلور	mg/l	250
الكبريتات	mg/l	250	Mg	mg/l	50
المغزنيوم	mg/l	150	Na	mg/l	12
البوتاسيوم	mg/l	0.2	Al	mg/l	30
O ₂ المذاب	Sat(%)		N ₂ مستحبة		
3 - مواد غير مستحبة			N ₂ O ₃	mg/l	50
N ₂ O ₂	mg/l	0.1	أمونيوم NH ₄ ⁺	mg/l	0.5
أوزوت N	mg/l	1			
بيكتيريات معيشية	وحدات اصطلاحية	0			
مكورات عقدية		0			
سلمونيلات معيشية		0			
حمة معيشية		0			

يتدخل في تحديد جودة المياه الموجه للاستهلاك عدة اعتبارات، وقد وضعت معايير صارمة لقياس جودة مياه الشرب، منها:

- **الثوابت الفيزيائية:** اللون، الرائحة، الطعم، pH، العكر، الحرارة.
- **الثوابت الكيميائية:** الكلور (Cl⁻)، الكبريتات (SO₄²⁻)، المغزنيوم (Mg²⁺) ...
- **الثوابت الإحيائية:** بكتيريات المكورات العنقودية، سلمونيلات معيشية، ...
- **عناصر أخرى:** مواد غير مستحبة، كالحديد، أوزوت، أمونيوم، نترات، فسفور، فضة، نحاس ...
- مواد سامة، كالزرنيخ، زئبق، سيانور، رصاص، كروم، ...

② مؤشرات أخرى عن جودة الماء الشروب:

يؤدي تراكم المواد العضوية القابلة للتأكسد في الماء، إلى تكاثر البكتيريات الحي هوائية، فينتج عن ذلك نقصان في الأوكسجين المذاب، ومن هذا المنطلق يوظف الأوكسجين كمؤشر عن مدى تلوث المياه ومرادفة جودتها. وتستعمل لهذا الغرض المعايير التالية:

- المعيار D.B.O.5 ويشير إلى الطلب البيولوجي من الأوكسجين خلال خمسة أيام.
- المعيار D.C.O وهو الطلب الكيميائي من الأوكسجين، ويعبر عن كمية الأوكسجين الضرورية لتأكسدة جميع المواد القابلة للتأكسد كيميائياً، في درجة حرارة 20°C ، وفي الضلام (تجنب تأثير عملية التمثيل الضوئي).
- الصيغة:

$$MO = \frac{2 \text{ D.B.O.5} + \text{D.C.O}}{2}$$

تمثل MO المادة القابلة للتأكسد. وكلما كانت قيمة MO كبيرة، كانت جودة الماء رديئة.

II- تصنيف المياه حسب جودتها، وبعض استعمالاتها:

① بعض معايير تصنيف المياه: انظر الوثيقة 6

الوثيقة 6: تصنيف المياه حسب جودتها المعيارية.

درجات جودة المياه				معايير الجودة
رديئة	متروضة الجودة	جيدة	ممتازة	درجات الحرارة ($^{\circ}\text{C}$)
> 30	25	22	20	80
> 9.5	8.5	7.5	6.5	7.0 - 8.5
70 - 30	30 - 25	< 25	< 25	6.5 - 7.0
< 3	3 - 5	5 - 7	7	5.5 - 6.5
80	40	25	20	D.C.O
25 - 10	10 - 5	5 - 3	< 3	D.B.O.5
100	70	50	30	NO ₃ ⁻ (mg/l)
8 - 2	2 - 0.5	0.5 - 0.1	< 0.1	NH ₄ ⁺ (mg/l)
> 2	2	1	0.5	أزوت N
400	300	250	200	SO ₄ ⁼
- 400 1000	400 - 200	200 - 100	< 100	Cl ⁻
300	250	200	100	حديد / µg/l
-	5000	-	0	بكتيريات قولونية / N/100ml
-	0.5	-	0	مبيدات الحشرات / µg/l

تبقي جل المياه المستعملة حالياً بحاجة إلى معالجة إضافية لجعلها قابلة للاستعمال، إلا أن درجة المعالجة تختلف حسب جودة المياه كما هو مبين في الجدول أدناه:

انطلاقاً من معطيات هذه الوثيقة، استخرج المعايير المعتمدة في تصنيف المياه حسب جودتها.

يمكن تقدير جودة الماء، اعتماداً على مجموعة ثوابت ذات طابع فيزيائي وكيميائي وبيولوجي. وتصنف المياه إلى درجات ذات جودة تناصصية، بالعودة إلى قيم هذه الثوابت، فنحدد بذلك: مياه ذات جودة ممتازة - مياه جيدة - مياه متروضة الجودة - مياه رديئة. فمثلاً:

✓ يتم اعتبار المياه ذات درجة حرارة مرتفعة، ذات جودة رديئة، لأن درجة الحرارة تغير كثيراً من الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه كنسبة الأوكسجين بداخله (تقل مع ارتفاع درجة الحرارة)، ونسبة الأملاح المعدنية التي ترتفع لسهولة تبخّر المياه في الحرارة المرتفعة مما يزيد من ملوحة المياه ...

✓ المواد العالقة في المياه هي مواد معدنية أو عضوية غير قابلة للذوبان في المياه ويمكن ملاحظتها بالعين المجردة. حالة الأتربة والرواسب الفاتحة عن حث الصخور، والطحالب المجهرية.

✓ يدل وجود البكتيريات القولونية في المياه على تسرب المياه العادمة إليها. كما أن وجود بعض مشتقات الأزوت والمبيدات الحشرية بالمياه ناتج عن الأنشطة المنزلية.

② الاستعمالات الممكنة للماء حسب درجة جودته:

يلخص الجدول التالي الاستعمالات الممكنة للماء حسب درجة جودته:

الاستعمالات الم可能存在ة للماء	الماء الشروب	الاستحمام والتغذية والاستعمال المنزلي	توريدي الماشية	الري الزراعي	الصناعة والتبريد	الملاحة فقط
درجة الجودة	ممتازة وجيدة	ممتازة وجيدة	ممتازة وجيدة	ممتازة و جيدة، و متوسطة الجودة ورديئة	ممتازة و جيدة، و متوسطة الجودة	ممتازة و جيدة، و متوسطة الجودة ورديئة

يستهلك الماء ذو الجودة الممتازة، والجيدة في الشرب والتوريد والري والترفيه، تفاديًا للأمراض والأوبئة المحتملة.