

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

الأستاذ محمد اشباتي

ملخصات انشطة الفصل 4: فياس جودة وصحة الأوساط الطبيعية

2- مقاييس كيميائية: يعبر عن هذه المقاييس بتركيز للمواد المختلفة الموجودة في الماء مثل تركيز الأملاح، تركيز النيترات والفوسفات وتركيز الأكسجين بوحدات mg/L.

أ. الملوحة: هناك أصلام ذاتية بالماء ولكن الأكثر انتشاراً هو ملح الطعام أو كلوريد الصوديوم (NaCl)، ولذلك يعبر عادةً عن تركيز الملوحة بتركيز الكلور. إن مصدر الأملاح الموجودة في الماء هو إما بشكل طبيعي من إذابة الصخور أو الأملاح الموجودة في التربة، وإما بتدخل الإنسان حيث يزيد هذه الأملاح عن طريق استعمال الأسمدة الكيماوية أو سكب المياه الصناعية والمياه العديمة في الأوساط المائية.

ب. النيترات والفوسفات: توجد هذه المواد في:

- الأسمدة الفلاحية، ويعتبر المصدر الرئيسي للنيترات والفوسفات.

- المياه العديمة (الفضلات). تحتوي هذه الأخيرة على الأحماض النووي (ADN, ARN) والتي تعتبر مصدراً للنيترات والفوسفات.

- كما يمكن أن يتواجد الفوسفات بشكل خاص في مواد التنظيف المنزلية.

تعتبر النيترات والفوسفات مواد اقتصادية بالنسبة للطحالب المائية. بعد وصول هذه المواد إلى الأوساط المائية، تتكاثر النباتات اليخورية الطافية بسرعة (خاصة الطحالب)، وهذا يسعي بازدهار الطحالب أو التخاصب. هذه الظاهرة تحجب أشعة الشمس عن الماء، مما يقلل من عملية التمثيل الضوئي للنباتات والطحالب في الماء. يتم هدم المواد العضوية وذلك باستهلاك O₂. يقل تركيز الأكسجين وتتموت أغلب الكائنات حيث تتحلل بعد ذلك لاهوائياً (التخرّم) وتنتج غازات سامة وروائح كريهة.

ج. الأكسجين: إن الكائنات التي تعيش في الماء بحاجة إلى تركيز معين من الأكسجين والتركيز الأدنى لوجود حياة في الماء هو 4mg/L أي بأقل من هذا التركيز أغبل الكائنات لا تستطيع أن تعيش. بعض الكائنات بحاجة إلى تركيز أكسجين أعلى من ذلك. يعتبر الأكسجين عاملًا محدودًا في الماء وهو يقرر نوع وعدد الكائنات التي تستطيع العيش في الماء. يصل الأكسجين إلى الماء بطريقتين أساسيتين: بواسطة الانتشار من الهواء، وبواسطة عملية التمثيل الضوئي. يتأثر ذوبان الأكسجين بالماء بعدها عوامل. يبيّن الجدول التالي العوامل التي تؤثر على ذوبان الأكسجين في الماء وطريقة تأثيرها:

O ₂ تتحفّض %	مواد عضوية
O ₂ تتحفّض %	درجة الحرارة
O ₂ تتحفّض %	عمق الماء
O ₂ تتحفّض %	كثرة الكائنات
O ₂ ترتفع %	سرعة الجريان
O ₂ ترتفع %	الضغط الجوي
O ₂ ترتفع %	كائنات منتجة

أمام تفشي مختلف أشكال التلوث الناجمة عن استغلال الإنسان للمواد العضوية وغير العضوية، وقصد تجنب تدهور الأوساط الطبيعية واحتلال توازن العمليات البيئية، لجأتأغلب الدول إلى نهج سياسات بيئية واعتمدت وسائل المراقبة الدائمة لرصد مختلف العناصر الملوثة وكذا مراقبة جودة وصحة الأوساط الطبيعية باختلاف الأوساط الطبيعية المراقبة (ماء، هواء، تربة)، تختلف التقنيات والمعايير المعمول بها.

حصيلة النشاط 1: مراقبة جودة الماء

بفضل التطور التقني، تم توفير عدة أجهزة ومعدات قادرة على التعرف على العناصر المكونة للماء، ومن تم تحديد جودة المياه بواسطة معايير فيزيائية، كيميائية، وإحيائية.

1- معايير فيزيائية

أ. درجة الحرارة: يجب ألا تغير نشاطات الإنسان درجات حرارة المياه أكثر من التقلبات الموسمية الطبيعية. إن هذا التغير قد يؤثر في عملية التنفس والتركيب الضوئي. وكما هو معروف كلما ارتفعت درجة حرارة الماء ينخفض تركيز الأكسجين المذاب فيه الشيء الذي يؤثر سلباً على الأسماك والكائنات التي تعيش في هذا الوسط المائي.



ب. التعكر: إن الأجسام الصلبة غير القابلة للذوبان في الماء مثل ذرات الرمل، البكتيريا وغيرها تؤدي إلى تعكر الماء. هذا التعكر يقلل من دخول أشعة الشمس إلى الوسط المائي وبالتالي تقل عملية التركيب الضوئي. تقليل عملية التمثيل الضوئي يقلل من تركيز الأكسجين ويزيد من تركيز ثاني أكسيد الكربون في الماء وهذا يؤثر سلباً على الكائنات التي تعيش بالماء. يمكن قياس التعكر بجهاز يقيس أشعة الضوء التي تمر من المياه أو بواسطة استعمال صفيحة سكري (disque Secchi). هذه الصفيحة مدهونة بمثليث سوداء وأخرى بيضاء. يتم إدخال الصفيحة إلى الماء حتى لا تستطيع رؤية الألوان، ثم نقىس عمق الماء عند اختفاء الألوان. كلما احتفى اللون بعمق أقل معناه أن التعكر مرتفع جداً. يعبر عن التعكر بوحدات NTU .

ج. اللون، الطعم والرائحة: الماء لا لون ولا طعم ولا رائحة له، ولذلك وجود أي صفة من هذه الصفات تدل على وجود مواد مختلفة تلوث الماء. مثلاً وجود معادن مثل الحديد يغير من لون الماء، وجود مواد عضوية تتحلل لاهوائياً في الماء تعطي رائحة كريهة...

د. النشاط الإشعاعي: هناك احتمال لتلوث المياه بمواد مشعة. مصدر هذه المواد يكون إما بشكل طبيعي من ذوبان صخور مشعة أو بواسطة الإنسان عن طريق إلقاء المواد المشعة المستعملة في المستشفيات والمخابرات في الماء. إن التعرض لكمية معينة من هذا الإشعاع يمكن أن يحدث طفرات في المادة الوراثية (ADN) ومنه الإصابة بالسرطان.

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

بيانات مواد مخصوصية غير قابلة لفسخ من طرف المتعضيات المجهريّة، أو ممكّن أن يتواجد في الماء مواد سامة تعيق عملية التحليل، في هذه الحالة يتم استعمال معيار آخر يدعى DCO.

ر. معيار (DCO): الطلب الكيميائي للأكسجين خلال خمسة أيام.

يعبر عن كمية O₂ اللازمة للهدم الكيميائي لجميع المواد القابلة للتآكسد كيميائياً. يتم القياس في نفس ظروف DBO₅ ووحدته بـ L/mg. تسوء جودة المياه عند ارتفاع نسبة الـ DBO₅.

3. مقاييس بيولوجية:

أ. كائنات دقيقة مسببة للأمراض: يمكن أن تصل بعض المتعضيات المعرفة إلى المياه عن طريق إفرازات الحيوانات والإنسان، والتي تحتوي على بكتيريا، فيروسات وطفيليات. إن شرب هذه المياه أو أي اتصال بها يمكن أن يسبب أمراضًا متنوعة مثل التهاب الكبد الفيروسي، مرض الكوليرا، التيفويد، أمراض في الأمعاء، أمراض جلدية وغيرها. هذه الأمراض تؤدي إلى موت الكثير من الأشخاص وبشكل خاص الأطفال. إن الطرق لفحص وجود هذه البكتيريا المسببة للأمراض معقدة، بطيئة وباهظة الثمن. لذلك يمكن فحص وجود هذه الكائنات في الماء بطريقة غير مباشرة وبسيطة وسهلة الاستعمال وذلك بواسطة عد البكتيريا المعروفة باسم E.Coli. هذه البكتيريا هي قولونية تعيش بشكل دائم داخل أمعاء الإنسان والحيوان دون أن تسبب أي ضرر، بل بالعكس تزود الإنسان بالفيتامينات من نوع B. إن وجود هذه البكتيريا (E. Coli) في الماء هي دلالة على وجود إفرازات للإنسان أو للحيوان في هذه المياه ولذلك هناك إمكانية لوجود بكتيريا أخرى مسببة للأمراض أيضًا. إن بكتيريا E. Coli مؤشر على أن الماء قد يكون ملوثًا بكائنات مسببة للأمراض.

يبين الجدول التالي معيار وجود بكتيريا قولونية في الماء وذلك حسب الاستعمال :

أعلى تركيز مسموح به لبكتيريا قولونية في الماء من 100ml	استعمال الماء
0	ماء للشرب
100	ماء لبرك السباحة
200	مياه للسباحة في شواطئ البحار
1000	مياه للترفيه والاستجمام بدون اتصال مباشر مع الإنسان

ب. المعامل الإحيائي: يتمثل معيار المعامل الإحيائي في الأخذ بعين الاعتبار نسبة الكائنات الحية (خاصة اللافقاريات) التي تعيش في وسط مائي. ينحصر المعامل الإحيائي من 0 إلى 10، وتدلل القيمة المرتفعة (6 فما فوق) على مياه ذات جودة مرتفعة.

يتم حساب قيمة هذا المعامل انطلاقاً من الجدول أسفله وذلك بتحديد المجموعة اللافقارية المؤشرة، و هي الكائنات الحية الأكثر حساسية للتلوث والتي لا زالت متواجدة في العينة. بعد ذلك يتم حساب عدد الوحدات الصنافية في العينة، ثم يتم تحديد قيمة تقاطع هذين المعطيين، والتي تمثل المعامل الإحيائي

درجة الحرارة (Co)	دوبيل الأكسجين (L/100g/L)
0	14.6
5	12.7
10	11.3
15	10.1
20	9.1
25	8.3
30	7.5

الجدول التالي يبين العلاقة بين الارتفاع في درجة الحرارة وذوبان الأكسجين في الماء.

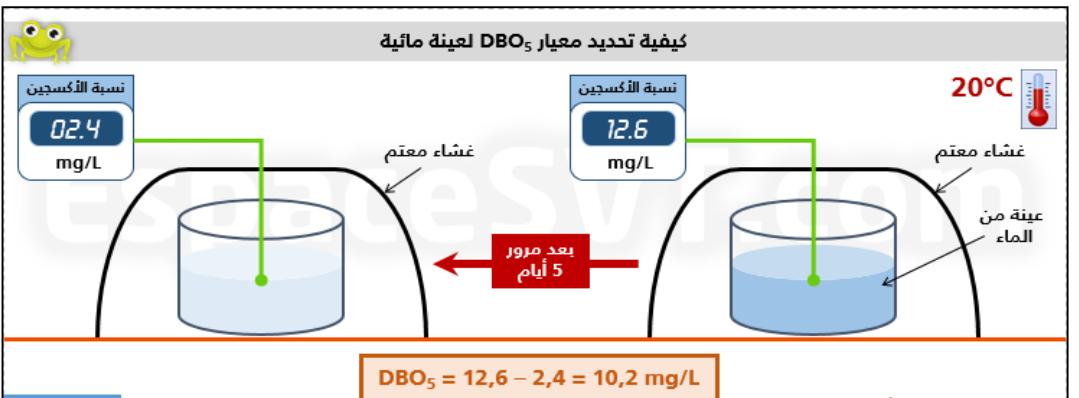
د. pH: هو مقياس لدرجة حموضة أو قاعديّة الماء. إن pH هو من مجال 0-14 حيث pH = 7 هو متعادل وأقل من 7 حامضي أما أكثر من 7 فهو قاعدي.

يتعلق pH الماء بعوامل مختلفة أهمها ثاني أكسيد الكربون CO₂. يذوب ثاني أكسيد الكربون بالماء مكوناً حامض الكربوني حسب التفاعل التالي:



هـ. معادن ثقيلة: إن مصدر هذه المعادن ممكّن أن يكون طبيعياً عن طريق ذوبان الصخور أو صناعياً بواسطة المجاري الصناعية. هذه المعادن تؤثر على الصحة وعلى البيئة. تراكم هذه المعادن في الجسم حيث تنتقل بواسطة السلسلة الغذائية وهذا يسمى بالتراكم البيولوجي. الأضرار الناتجة من تراكم المعادن الثقيلة تؤثر على أجهزة مختلفة في الجسم أهمها الجهاز العصبي. مثل على التضخم البيولوجي: تركيز معden معين في الماء هو 0.000003 ppm (أي جزء من المليون)، تركيزه بالبلانكتون النباتي يصل إلى 0.04 (جزء بالمليون)، أما بالبلانكتون الحيواني يصل إلى 0.2 (جزء بالمليون) وفي الأسماك والعلف يصل إلى 20 (جزء بالمليون) وهذا التركيز يصبح أعلى في الإنسان لأنه يوجد في رأس هرم الشبكات الغذائية.

و. معيار (DBO₅): الطلب البيوكيميائي للأكسجين خلال خمسة أيام. يعبر عن كمية O₂ الضرورية لهدم المادة العضوية في الماء خلال 5 أيام من طرف المتعضيات المجهريّة. تفاصي هذه الكمية في عينة من الماء في الظلام وفي 20°C ووحدته بـ mg. تسوء جودة المياه عند ارتفاع نسبة الـ DBO₅. تمثل الوثيقة أسفله الكيفية التي يتم من خلالها تحديد معيار DBO₅ لعينة من الماء.



هذا الملف تم تحميله من موقع Talamid.ma

حصيلة النشاط 2: مراقبة وقياس جودة الهواء

استعمال المؤشرات البيولوجية لمراقبة جودة المياه

يعتمد في قياس جودة الهواء على معايير وطنية ودولية خاضعة لتوصيات المنظمة العالمية للصحة OMS، وقد تم تحديد تراكيز لا ينبغي تجاوزها لمجموعة من المواد الملوثة SO₂ : و الدقيقات العالقة (PS) و الأوزون O₃ و NO₂ ... في حالة تجاوز نسب هذه المواد للمعايير المحددة، يعتبر الهواء ملوثاً ويستدعي اتخاذ اجراءات للحد من هذا التلوث.

يمثل الجدول أسفله، بعض مؤشرات قياس جودة الهواء في بعض المدن المغربية والمعايير المعتمدة.

بعض مؤشرات تلوث الهواء في بعض المدن المغربية				
المعيار		(μg/m ³)		
النسبة المحسوبة	المعيار	(μg/m ³) SO ₂	النسبة المحسوبة	المحطات
100	363	100	127	عين السبع (الدار البيضاء)
100	195	100	80	المحمدية
100	261	100	144	المحطة الطرقية (الرباط)

قارن تركيز مؤشرات تلوث الهواء في المحطات الممثلة في الوثيقة، ثم فسر سبب تفاوت درجات التلوث فيها.

العدد الكلي للوحدات الصنافية في العينة					الوحدات الصنافية
> 16	15 - 11	10 - 6	5 - 2	1	
المعامل الإحيائي					مطويات الأجنحة، بنات يوم
10	9	8	7	-	A
9	8	7	6	5	زغبيات الأجنحة
9	8	7	6	-	B
8	7	6	5	5	بنات يوم، ثانية الصدفة
8	7	6	5	-	C
7	6	5	4	3	D
7	6	5	4	3	نصفيات الأجنحة، يعاسيب، قشريات، حلزون الماء
-	5	4	3	2	E
-	-	3	2	1	F
-	-	1	1	0	G

حدود التلوث ————— ماء ملوث ————— ماء غير ملوث

تم أخذ عينتين من المياه في بركتين مختلفتين، و تم تحديد المعطيات التالية:

العينة رقم 1: تتوفر على 3 وحدات صنافية و تم تحديد الكائنات التالية: الأزيل، ديدان، كيرونوم.

العينة رقم 2: تتوفر على 13 وحدة صنافية و تم تحديد الكائنات التالية: علف، الأزيل، يعاسيب، ذباب الزهور.

حدد من خلال الجدول أعلاه المعامل الإحيائي للعينتين 1 و 2.

العينة 1 :

العينة 2 :

العينة 3 :

حصيلة النشاط 3: مراقبة وقياس جودة التربة

بما أن التربة تتميز بتنوع بيولوجي مهم، نظراً لتوفرها على عدد كبير من الكائنات الحية (فونة وفلورة التربة)، فهذا الأمر يعتبر عاملاماً لتحديد مدى جودة تربة معينة من خلال نسبة الكائنات الحية المتواجدة بها. يعتمد في تحديد جودة التربة على المعامل الإحيائي IBQS و الذي يحسب من خلال الفونة الكبيرة المتواجدة بها. يمثل الجدول التالي تقدير جودة التربة من خلال حساب المعامل الإحيائي IBQS.

استعمال المعامل الإحيائي IBQS			
تقدير الجودة	فئة الجودة	النقطة الممنوعة	المعامل الإحيائي IBQS
ردئة	I	1 - 4	< 282 - 685
متوسطة	II	5 - 8	686 - 1089
جيده	III	9 - 12	1090 - 1492
جيده جدا	IV	13 - 17	1493 - 1997
فضلى	V	18 - 20	1998 - 2300 >

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma