

## التعرف على نوعية ومصادر المياه للبيئات المائية في المناطق الجيولوجية المختلفة

المشاكل البيئية كثيرة منها ما يتعلق بالتوزيع الجيولوجي لبعض المظاهر السطحية أو تنوع مصادر المياه وذلك وفقا للصخور الحاوية لها. وقد تفاجأ بمشكلة التلوث في منطقة ما نتيجة لاحتواء الصخور لمعادن معينة أو تسرب مياه الصرف الصحي للمياه الجوفية أو الأنهار وبالتالي تغير من مواصفات المياه. ودائما يطلق على المياه الجوفية " بالمياه الآمنة " ولكنها ليست كذلك خاصة عند وقوعها في مجال التلوث. لذا يستلزم مراقبة ( Monitoring ) هذه المياه ومعرفة نوعيتها و شيء من تاريخها أثناء تحركها وانتقالها عبر الصخور الحاوية المختلفة قبل وصولها إلينا على هيئة مياه صالحة للشرب. وكما نعلم أن مصادر المياه مختلفة مثل الأمطار و الأنهار والبحيرات والجبال والطبقات الجيولوجية التحت سطحية. لذلك فإن المياه أيضا تختلف من منطقة إلى أخرى و من بيئة صخرية إلى أخرى من الممكن الاستدلال عليها من بعض صفاتها كالاتي:

### 1. درجة الملوحة Salinity

فهناك علاقة وطيدة ما بين الصخر و التملح ( جدول 1 ) ويمكن الاستدلال عليها من القيم التالية:

مجموع الأملاح الذائبة TDS - Total Dissolved Solids - mg/l  
قابلية التوصيل الكهربائي EC - Electrical Conductivity -  $\mu\text{mhos/cm}$

### 2. الاتزان الكيميائي Ionic Balance

ولمعرفة بقية تفاصيل دورة الماء في الصخر والهواء ولمعرفة مصدره لابد لنا من إجراء التحاليل المخبرية لمعرفة مكونات الماء الكيميائية. وهناك أخطاء شائعة تحدث أثناء إجراء التحاليل بسبب نقص الخبرة لدى المحلل وبالتالي تؤثر هذه الأخطاء على قيم و نتائج تركيزات الأيونات المختلفة في المحلول المائي. ولمعرفة جودة التحاليل الكيميائية يجب حساب ما يسمى بالاتزان الكيميائي.

### طريقة تحديد درجة الاتزان الكيميائي للمياه

أولا : تحويل تركيز العناصر من mg/l إلى meq/l :-

أمامكم مجموعة من علب المياه المعبأة عليكم باختيار العبوات ذات الأرقام المبينة في الجدول A المرفق. أكمل الجدول بتدوين قيم الأنيونات والكاتيونات بوحدة mg/l ثم استعيني بالجدول التالي لأجراء التحويل إلى meq/l لجميع الكاتيونات والأنيونات المدونة في الجدول المرفق.

العناصر الكيميائية (الكاتيونات)		التحويل إلى ( meq/l )
Na	الصوديوم	0.04350
Mg <sup>2</sup>	المغنيسيوم	0.08229
Ca <sup>2</sup>	الكالسيوم	0.04990
K	البوتاسيوم	0.02558
Pb <sup>2</sup>	الرصاص	0.00965
العناصر الكيميائية (الأنيونات)		التحويل إلى ( meq/l )
SO <sub>4</sub>	الكبريتات	0.02082
Cl	الكلور	0.02821
HCO <sub>3</sub>	البيكربونات	0.01639
CO <sub>3</sub>	الكربونات	0.3333
PO <sub>4</sub>	الفوسفات	0.3159
S <sup>2</sup>	الكبريتيدات	0.6238

### ثانياً: إيجاد مجموع الكاتيونات - meq/l

بعد تحويل تركيز الكاتيونات إلى meq/l تجمع جميعها وتدون في عمود مجموع الكاتيونات كما في المثال التالي:-

مجموع الكاتيونات	K	Na	Ca	Mg
7.06 meq/l	0.401	4.52	1.23	0.91

### ثالثاً : إيجاد مجموع الأنيونات - meq/l

بعد تحويل تركيز الأنيونات إلى meq/l تجمع جميعها وتدون في عمود مجموع الأنيونات كما في المثال التالي:-

مجموع الأنيونات	Cl	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>
6.48 meq/l	4.32	1.95	0.21

### رابعاً : تطبيق معادلة الاتزان الكيميائي:-

$$\text{الاتزان الكيميائي} = (\text{مجموع الكاتيونات}) - (\text{مجموع الأنيونات}) \times 100 \\ (\text{مجموع الكاتيونات}) + (\text{مجموع الأنيونات})$$

تطبيقاً على المثال السابق: حيث كان مجموع الكاتيونات = 7.06 ومجموع الأنيونات = 6.48 يكون الاتزان الكيميائي كما يلي:-

$$\text{الاتزان الكيميائي} = (7.06) - (6.48) = 0.58 = 100 \times 0.58 = 4.283 \%$$

\* فقط العينات المائية التي سوف ينحصر الناتج بين ( +5 إلى -5 ) تكون متزنة كيميائيا.

#### خامسا: الرسم البياني ( Finger print ) لمعرفة مصدر ونوع الماء :-

يمكن التعرف على مصدر الماء ونوعه عن طريق الرسم البياني للمكونات الكيميائية على ورقة رسم لوغاريتمية بحيث أن كل عينة تمثل خط متعرج يحدد الآتي:-

- تركيز كل أيون وبالتالي نجد الخط إما في أعلى الشكل أو أسفل الشكل حسب التركيز طبعا.
- الملوحة النسبية : وذلك بملاحظة الأيونات ذات القيم العظمى ومن ثم نستدل منها على نوع الملح في الماء. بحيث أن إذا كانت النسبة العظمى للكوريدات هنا يستدل على أن المياه تعتبر قديمة، أما إذا كانت للكبريتات فهي تعتبر متوسطة العمر ومرّة، أما إذا كانت النسبة العظمى للكربونات والبيكربونات فهي لمياه حديثة ومصدرها طبقات صخرية جيرية أو دولومايتية.
- وعند الانتهاء من الرسم يجب إكمال الجدول رقم (2).

