الرقم الهيدروجيني : pH valu

يعبر الرقم الهيدروجيني عن نشاط وفعالية ايون الهيدروجين في الماء حيث يشير إلى القيمة العددية للوغاريتم مقلوب تركيز ايون الهيدروجين بالمول لكل لتر للأساس (10)

$$pH = \log_{10}\frac{1}{[H^+]} = -\log_{10}[H^+]$$

وتتراوح قيمة ال (pH) بالنسبة للمحاليل بين (0 – 14) حيث تكون المحاليل حامضية إذا كانت قيمة ال pH لها اقل من (7) وقاعدية إذا كانت القيمة أكثر من (7) أما إذا كانت مساوية للعدد (7) فالمحاليل تكون متعادلة . وتقع قيمة ال (pH) لمعظم المياه الطبيعية وبشكل عام بين (4 – 9) والانخفاض والارتفاع في القيمة يأتي كنتيجة لوصول الملوثات إلى هذه المياه .

تشير المواصفات العالمية إلى تحديد قيمة ال (pH) بين (6.5 – 9.2) بالنسبة للمياه الصالحة للشرب وبصورة عامة فان اغلب المياه الطبيعية تميل إلى القاعدية قليلا بسبب وجود الكاربونات والبيكاربونات فيها. وان انخفاض قيم ال (pH) في الماء يؤثر على توازن الكاربونات والبيكاربونات وينتج عن ذلك تحرير غاز ثاني اوكسيد الكاربون وهذا يؤثر على معيشة الأحياء المائية .

$HCO_3^- + H^+ \rightarrow H_2O + CO_2$

$CO_3^= + 2H^+ \rightarrow H_2O + CO_2$

وكذلك انخفاض ال PH إلى اقل من (4.5) للمياه يؤدي إلى ذوبان بعض المواد الموجودة في القعر مثل الحديد ، الالمنيوم والمغنسيوم ويزيد من تراكيزها في الماء .

يجب معرفة قيمة ال pH للماء قبل وبعد دخوله محطات المعالجة وخلال مراحل المعالجة لان لقيمة ال pH تأثير مباشر على سير العمليات داخل المحطات وعلى أنابيب التوصيل ، وبصورة عامة للرقم الهيدروجيني المنخفض والمرتفع تأثير ضار على الأحياء المائية وعلى الفعاليات الحيوية والكيمياوية في الماء ، وان هذه الأنواع من المياه تؤدي إلى التآكل .

قياس الرقم الهيدروجيني

يمكن قياس الرقم الهيدروجيني باحدى الطريقتين التاليتين :-

1- بواسطة دلائل اللون (Color indicators) وهذه الطريقة تقريبية حيث تتخذ الدلائل فيها ألوانا خاصة لمختلف قيم ال pH ويشير الجدول إلى قيم ال pH حسب نوع الدليل .

2- القياس بالطريقة الكهربائية باستعمال جهاز (pH meter)

يقاس الرقم الهيدروجيني لعينات الماء باستخدام قطب زجاجي حساس لايونات الهيدروجين مع قطب قياسي (referance electrode). أو باستعمال القطب المزدوج (Combined electrode). وتعتمد الطريقة على حقيقة ان تغيير ال pH بمقدار وحدة واحدة يولد تغيرا كهربائيا مقداره (95/1) ملي فولت (mv) في درجة حرارة (25) مئوي .

وتصلح هذه الطريقة الكهربائية لقياس الرقم الهيدروجيني لمياه الشرب ، المياه السطحية ، المياه المالحة ، الفضلات الصناعية والفضلات المنزلية السائلة . وهناك أنواع متعددة من أجهزة قياس ال (pH) متوفرة تجاريا وبمواصفات مختلفة ، منها تستعمل في المختبر ومنها يمكن أخذه إلى الحقل .

التداخل عند القياس

1- لا تكن عينات المياه النقية والمياه العالية النقاوة في حالة توازن مع الجو فإنها تتغير عند تعرضها له لذلك يجب ملأ قنينة العينة وسدها بإحكام عند جمع مثل هذه العينات .

2- يؤدي تغيير درجة حرارة العينة إلى تغيير في قيمة الرقم الهيدروجيني لها لذلك يفضل قياس الرقم الهيدروجيني للعينات مباشرة في الحقل .

3- لا يوجد تأثير للكدرة واللون ، المواد الجلاتينية ، المواد المؤكسدة والمختزلة والعسرة في الماء عند قياس ال pH له باستخدام القطب الزجاجي ولكن لوجود ايون الصوديوم بتركيز عالي نسبيا في الماء تأثير مباشر عند قياس الpH وخاصة عندما تكون قيمة ال pH عالية ، ويمكن التغلب على هذا التأثير باستخدام قطب من نوع Law sodium irror electrode

4- تشكل الدهون إذا ما وجدت في العينة طبقة على جدران القطب مما تؤثر على حساسيته وتقلل من دقته في القياس ، لذا يجب إزالة هذه الدهون عن القطب مباشرة بعد استخدامه ، وذلك بغسله بالمنظفات ثم بالماء وفي بعض الأحيان تدعو الضرورة إلى غسله بمحلول حامض الهيدروكلوريك المخفف (9/1) لإكمال عملية الإزالة .

طريقة القياس :

1- ينظم الجهاز باستعمال محاليل قياسية معلومة ال PH. بعد ضبط مقياس درجة حرارة هذه المحاليل تثبت قراءة الجهاز على قيمة الPH الحقيقية للمحلول القياسي عند هذه الدرجة .

2- توضع العينة في دورق زجاجي نظيف وبكمية كافية بحيث تغطي الجزء الحساس من القطب الزجاجي .

3- يغسل القطب الزجاجي جيدا بالماء المقطر ويغمس في العينة بحيث يترك مجال لوضع جهاز محرك مغناطيسي أو ميكانيكي على أن لا يلامس كلا من القطب والمحرك جدران الدورق .أو يحرك القطب باليد بشكل يجعله يلامس اكبر كمية من العينة المحيطة بع ويراعى في تحريكه عدم لمس جدران الدورق أو السماح بإدخال فقاعات هواء داخل الماء .

4- تسجل قيمة الرقم الهيدروجيني للعينة كما تقاس درجة حرارتها .

5- تعاد عملية القياس مرتين أو أكثر إلى أن يتلاشى الفرق بين القراءات أو بكون بحدود (0.01).

6- يجب غسل القطب بين كل قراءة وأخرى جيدا بالماء المقطر .