م. د. عمر ادريس صالح
م. د. محمد محمود سليمان
م. م. سهى سعد علي

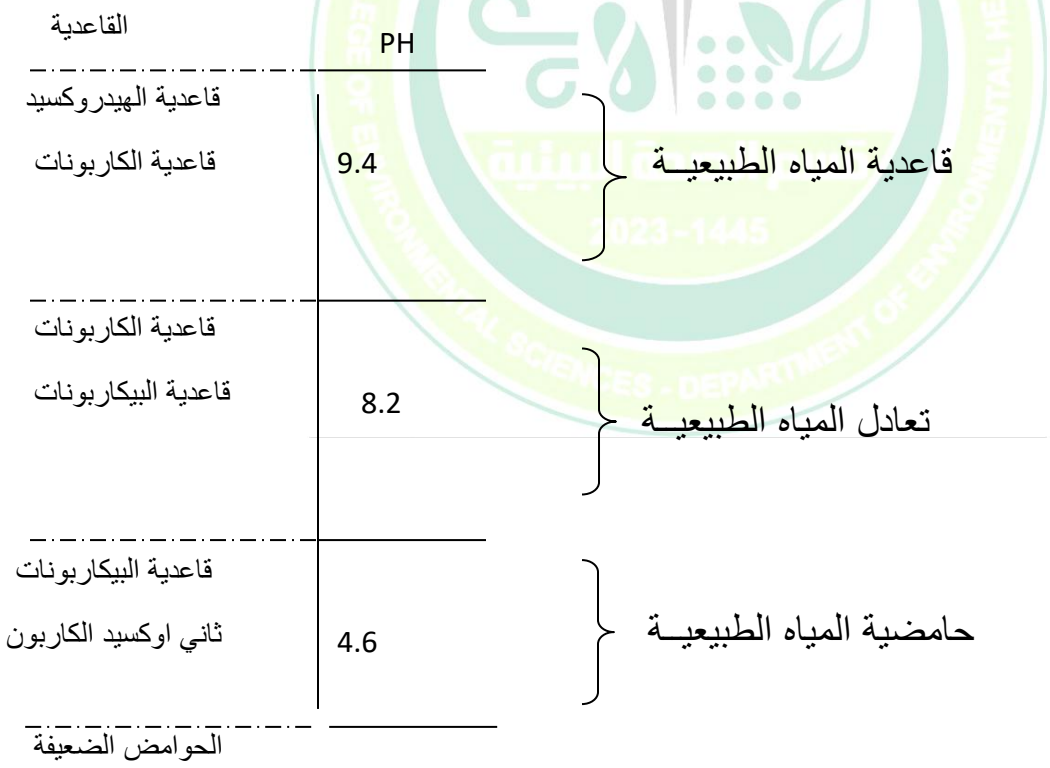
القاعدية Alkalinity

المحاضرة التاسعة

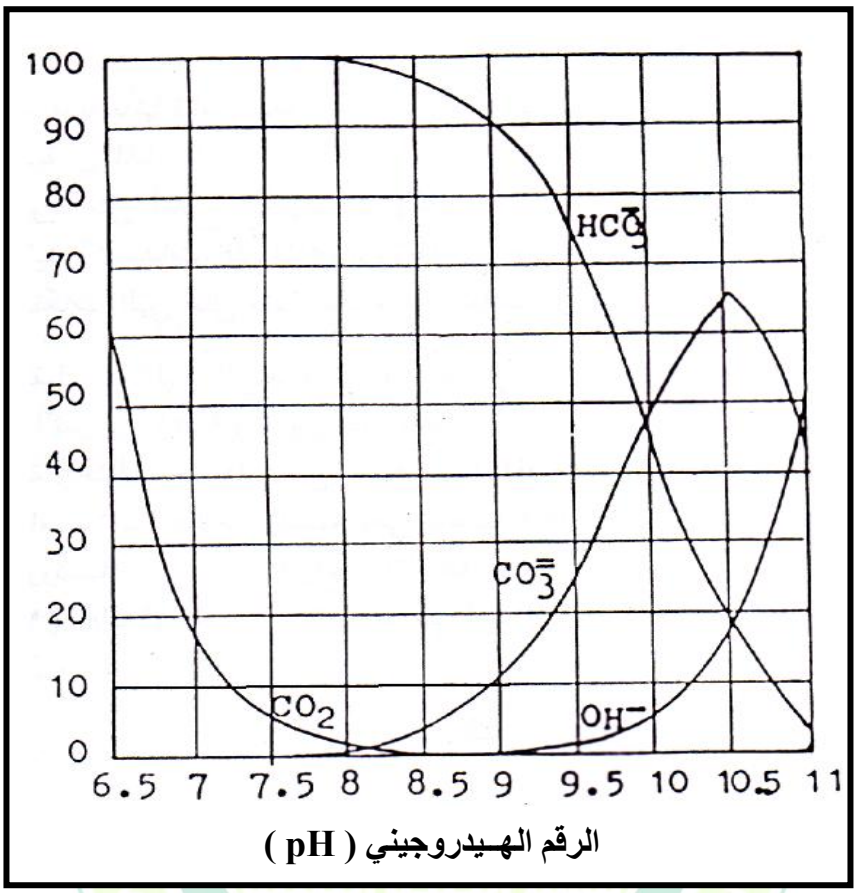
مقدمــة:

تعرف القاعدية بأنها قياس سعة الماء على معادلة الحامض القياسي إلى حد pH معينة. وتعزى القاعدية في المياه الطبيعية إلى وجود أملاح الحوامض الضعيفة وأملاح القواعد الضعيفة والقوية مثل أملاح الكاربونات والبيكاربونات التي تشكل الجزء الأكبر من القاعدية. والهيدروكسيدات التي تؤدي إلى زيادة القاعدية في الماء. وأملاح الفوسفات، البورات والسلكات التي تمثل نسبة ضئيلة من القاعدية في الماء.

ويمكن القول بأن المياه التي لها قيمة pH أكثر من (4.6) تحتوي على القاعدية والتي لها قيمة pH أكثر من (9.5) تحتوي على قاعدية الهيدروكسيد. ويوضح الشكل (8) أنواع القاعدية واحتمال وجودها ضمن حدود قيم الـ pH في المياه, حيث توجد القاعدية في معظم المياه بثلاث حالات رئيسية وهي قاعدية الكاربونات وقاعدية البيكاربونات وقاعدية الهيدروكسيد. وان لهذه الأنواع الثلاثة علاقة توازن مع ثاني أوكسيد الكاربون في الماء شكل (9). وان أي تغيير في تركيز أحدهم يؤدي إلى تغيير التوازن وينتج عنه تغير في قيمة الـ pH



شكل (8) رسم تخطيطي موضح أنواع القاعدية واحتمال وجودها ضمن حدود قيم الـ pH



شكل (9): العلاقة بين CO_2 وأشكال القاعدية الثلاثة في مدى قيم الـpH والقيم المحسوبة في ماء يحتوي على قاعدية كلية مقدارها (100) ملغرام / لتر في درجة (25)مْ

يؤدي نمو الطحالب في الماء عادة إلى زيادة قاعدية الماء بسبب استنزاف الطحالب لثاني أوكسيد الكاربون من الماء خلال النهار وتحتوي مياه المراجل عادة على قاعدية الكاربونات وقاعدية الهيدروكسيد وذلك لقلة ذوبان غاز ثاني أوكسيد الكاربون في مياه المراجل بسبب خروجه مع بخار الماء. وتسبب القاعدية العالية تأكلاً في الأنابيب والمراجل ومن الضروري تحديد قاعدية الماء لغرض تحديد استخداماته وللسيطرة على التآكل وعلى معالجة المياه ومعالجة مشاكل نمو الطحالب وغيرها.

قياس القاعدية

تقاس القاعدية بمعادلة العينات مع حامض قياسي واستعمال دليل معين. وتعتمد قيمة القاعدية على قيمة الـpH عند نقطة النهاية وعلى نوع الدليل المستعمل في التسحيح حيث يمكن إيجاد القاعدية الكلية باستخدام

صبغة المثيل البرتقالية وإيجاد قاعدية الهيدروكسيد باستخدام صبغة الفينولفثالين، وإذا كانت قيمة ال pH لأي نموذج أقل من (8.3) فيجري قياس القاعدية له باستخدام صبغة المثيب البرتقالية فقط.

ويمكن تطبيق هذه الطريقة على مياه الشرب، المياه العذبة، فضلات المياه الصناعية والمنزلية وتستعمل لقياس مختلف تراكيز القاعدية.

جمع وحفظ العينات:

- تجمع العينات في قناني محكمة السد وتحفظ بدرجة حرارة (4) مْ.
- ولا يفضل ترشيح أو تجفيف أو تركيز النموذج قبل القياس.

الأجهزة المستعملة:

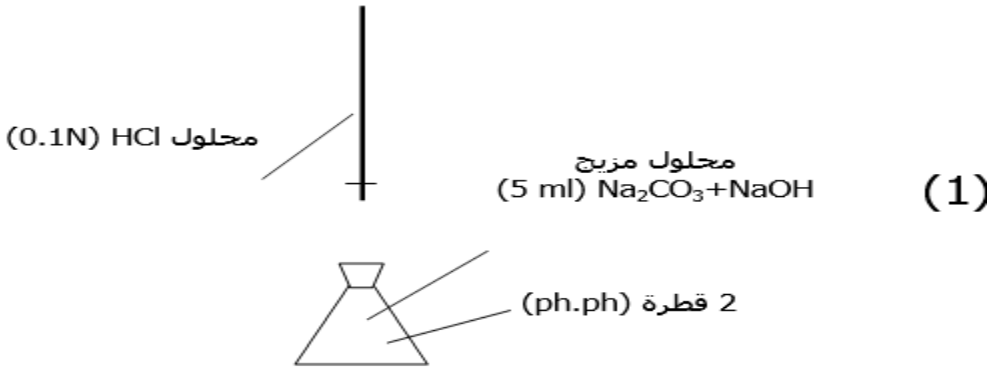
جهاز قياس الـ pH وجهاز التسحيح الأوتوماتيكي أو الاعتيادي.

المواد الكيميائية المستعملة:

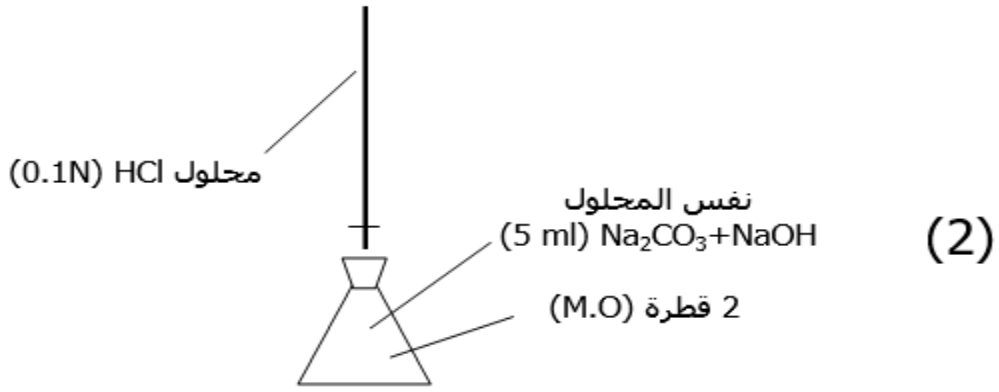
1. محلول كاربونات الصوديوم Na_2CO_3.
2. محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH.
3. حامض الهيدروكلوريك أو الكبريتيك القياسي (0.1N)
4. صبغة المثيل البرتقالية (M.O)، صبغة الفينولفثالين (ph.ph).

طريقــة العمل:

1. سحح (5) مل من محلول المزيج ($NaOH + Na_2CO_3$) والحاوي على (2) قطرة من دليل (ph.ph) ضد HCl لحين اختفاء اللــون الــوردي فيكون حجم الحامض (A) يكافئ كل من OH^- و $^1/_2CO_3^=$.



2. أضف لنفس المحلول (2) قطرة من دليل (M.O) وأكمل التسحيح ضد الحامض لحين تغير اللـون الأصفـر إلى الأحمـر فيكون حجم الحامض المستخدم (B) يكافئ $^1/_2CO_3^=$.



حجم الحامض الذي يكافئ جميع $CO_3^=$ = 2B

وحجم الحامض الذي يكافئ OH^- = A-B

3. بعد حصولنا على حجم الحامض المكافئ لجميع OH وجميع $CO_3^=$ كلا على انفراد يمكن استخدام العلاقة الرياضية التالية لحساب تركيز كل قاعدة على انفراد:

1L 1N HCl = 40 g NaOH

1L 1N HCl = 53 g Na_2CO_3

ومن العلاقة الأولى نستنتج أن تركيز NaOH بدلالة (g/l) يحسب كما يلي:

[NaOH] g/l = 0.04 × V × N × 1000/ حجم النموذج المسحح

ومن العلاقة الثانية نستنتج أن تركيز Na_2CO_3 بدلالة (g/l) يحسب كما يلي:

[Na_2CO_3] g/l = 0.053 × V × N × 1000/ حجم النموذج المسحح

علماً أن (N, V) عيارية وحجم الحامض HCl المستخدم.