وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بابل
كلية العلوم للبنات
قسم علوم الحياة

قياس القاعدية في المياه بالطريقة الكيميائية

Measurement of Alkalinity in water by chemical method

بحث مقدم الى مجلس كلية العلوم للبنات / قسم علوم الحياة
كجزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس

من قبل الطالبات

هبه فيصل عبيد
Hiba Faisl Ubaed
هبه حمزه كاظم
Hiba Hamza Khadum

بإشراف
(م. م. زينب حيدرعلي الموسوي)

1445هـ 2024م

بِسْمِ اللَّـهِ الرَّحْمَـٰنِ الرَّحِيمِ

{ قُلْتُ اسْتَغْفِرُوا رَبَّكُمْ إِنَّهُ كَانَ غَفَّارًا (10) يُرْسِلِ السَّمَاءَ عَلَيْكُم مِّدْرَارًا (11) وَيُمْدِدْكُم بِأَمْوَالٍ وَبَنِينَ وَيَجْعَل لَّكُمْ جَنَّاتٍ وَيَجْعَل لَّكُمْ أَنْهَارًا (12) }

صدق الله العلي العظيم

[سورة نوح]

الأهـــداء

اهدي بحث تخرجي إلى معلم الإنسانية إلى النور الذي بدد ظلمة الجاهلية من كان نورة شعلة أضاءت قلوبنا سيدنا ونبينا مُحَمَّد صل الله عليه وآله وسلم إلى من كلله الله بالهيبة والوقار من احمل اسمه بكل افتخار إلى من امضى وقته في الكد والعمل ليرسم لنا طريق ممهدا نحو المستقبل ادعو الله ان يمد في عمرك لترى ثمارا قد حان قطافها ابي الغالي إلي الغالية التي أرى الأمل من عينيها ملاكي في الحياة ومعنى الحب من كان دعائها سر نجاحي وحنانها بلسم جراحي امي الغالية والدي الكريمين "وقُل رّبّ ارحمهُما كما ربّياني صغيرًا"

الاسماء

هبـــه.....هبـــه

الشكر والتقدير

(كن عالماً ... فأن لم تستطيع فكن متعلماً .... فأن لم تستطيع فأحب العلماء...فأن لم تستطيع فلا تبغضهم)) نحمد الله جلا وعلا وحمداً يليق بجلاله وعظيم سلطانه,فقد شرح الصدر وسدد الخطى ويسر الأمر ؛ فلله الحمد كله وإليه يعود الفضل كله ؛ والصلاه والسلام على اشرف الانبياء والمرسلين سيدنا محمد صلوات الله عليه وعلى آله وسلم. لا يسعني _ بعد أن وفقني الله جل وعلا في تمام هذا العمل المتواضع ؛ إلا أن أسجد الله اعترافاً بفضله علي؛ حامداً له نعمه ؛ راجيا عفوه ومغفرته وتوفيقه. واعترافاً بذوي الفضل علي ؛ اقدم شكري وامتناني لكل من مد لي يد العون في سبيل إتمام هذآ البحث ؛ شكري موجه إلى القائمين على مناقشتي والاداره كليه العلوم للبنات/قسم علوم الحياة . ويسعدني اني اسجل شكري وتقديري الي أستاذتي الفاضله(زينب حيدر الموسوي) على مساندتي وارشادي بالنصح والتصحيح وعلى اختيار العنوان والموضوع ؛ فجزاها الله كل خير ثم نود ان نقدم شكرنا لزملائنا من فتره التدريب لتعاونهم الرائع معنا ومساندتهم لنا.

الخلاصة

تم اخذ مجموعة من عينات الماء بشكل عشوائي وفحص العينات بالطريقة الكيميائية لغرض المقارنة بين المياه التي تم جمعها من مناطق مختلفة لقياس كمية القاعدية الكلية وكذلك معرفة نوع القاعدية والتي تسببها املاح الكربونات والبيكاربونات والهيدروكسيد وهي من اكثر الايونات شيوعا بالمياه العراقية وهذه القاعدية يتم تحديدها من خلال الاختبار الكيميائي لعينة الماء حيث يتم اضافة قطرات من دليل الفينولفثالين وعند عدم ظهور اللون يستدل مباشرة ان نوع القاعدية هو املاح البيكاربونات اما في حالة ظهور اللون اوردي يتم التسحيح مع حامض الهيدروكلوريك المحضر بتركيز معين وعند اختفاء اللون نضيف قطرات من دليل المثيل البرتقالي فيصبح اللون اصفر فاتح ونسحح مع الحامض ايضا لتكون نقطة نهاية التفاعل اللون الوردي وعندها نطبق المعادلة ونجمع القرائتين للحصول على القاعدية الكلية اما نوعها فيتم من خلال جدول خاص .

الكلمات المفتاحية

القاعدية , الكربونات , البيكاربونات , الهيدروكسيد , حامض الهيدروكلوريك

Abstract

A group of water samples were taken randomly and the samples were examined chemically for the purpose of comparing water collected from different areas to measure the total amount of basicity, as well as to determine the type of basicity, which is caused by carbonate, bicarbonate, and hydroxide salts, which are among the most common ions in Iraqi water, and this basicity is determined through testing. Chemistry of the water sample, where drops of the phenolphthalein

indicator are added, and when the color does not appear, it is immediately inferred that the type of basicity is bicarbonate salts. However, if the pink color appears, the preparation is done with hydrochloric acid prepared at a certain concentration, and when the color disappears, we add drops of the methyl orange indicator, and the color becomes light yellow and we wash. With acid also, the end point of the reaction will be pink. Then we apply the equation and add the two readings to obtain the total basicity. Its type is determined through a special table.

Keywords

Alkalinity , carbonate, bicarbonate, hydroxide, hydrochloric acid

الفهرست

الصفحه	المحتويات
●	الآية
●	الإهداء
●	الشكر والتقدير
.1	الخلاصة
.2	المقدمه
.3	أهداف البحث
.4	المواد وطرق

	العمل
.5	النتائج والمناقشة
.6	الاستنتاجات
.7	التوصيات
.8	المصادر

المقدمـــة

المـــــاء هو السائل الذي تقوم عليه عماد الحياه في الأرض ،ويتركب من اتحاد الأوكسجين والهيدروجين بنسبه حجم من الأول وحجمين من الثاني ،وهو في نقائه شفاف لالون له والطعم له ولارائحه. يعتبر الماء هو العنصر الأهم في تكوين الإنسان وبقائه على قيد الحياة حيث أن الماء يشكل 60٪من جسم الانسان وعلى ذالك لاتكتمل اي عملية حيويه في جسم الانسان باختلاف الجنس والعمر.ويكون للبيئه أثر واضح على نسبه وكميه الماء الموجوده في جسم الانسان. وان القلويه تتصف بمقدار سعه الكميه لمحلول مابي كي يعدل حمضا يستخدم مصطلح القلويه على الخصوص في المجالات البيئه لوصف مقدره التريه والصخور والماء في الطبيعة على الارتباط مع الأحماض(1). بالتالي تعتمد درجه القلويه على درجه على كميه الأيونات ذات تأثير القاعدي ،وخاصه ايون الكاربون. وتعرف القاعديه أيضا بأنها قياس سعه الماء على معادله الحامض القياسي إلى حد **pH**معينه وتعزى القاعديه في المياه الطبيعية إلى وجود املاح الحوامض الضعيفه واملاح القواعد الضعيفه والقوية مثل املاح الكاربونات والبيكاربونات التي تشكل الجزء الأكبر من القاعدة والهيدروكسيدات آلتي تودي الي زياده القاعديه في المياه واملاح الفوسفات والبورات والسليكات التي تمثل نسبه ضيئله من القاعده في الماء. ويمكن القول إن المياه التي لها اس هيدروجيني

أكثر من 4.6تحتوي على القاعديه والتي لها قيمه الاس الهيدروجيني أكثر من 9.5تحتوي على قاعده الهيدروكسيد (2).

وتعني أيضا قاعديه الماء قدره الماء على تقبل بروتينات سببها

أ-مركبات الهيدروكسيد

ب-البيكاربونات

ج-الكربونات

إن القاعديه الكليه المتوقعه في المياه تتراوح عاده (٢٠٠-٢٠)ملغم /لتر

-هناك خمس حالات القاعديه في المياه للنموذج هي :

Co3-١

Hco3-**2**

oH-**3**

oH+co3-**4**

Hco3+co3-**5** .(**3**)

المياه	PH	القاعدية
قاعدية المياه الطبيعية	٩.٤	قاعدية الهيدروكسيد وقاعدية الكاربونات
قاعدية المياه الطبيعية	٨.٢	قاعدية الكاربونات وقاعدية البيكربونات
تعادل المياه الطبيعية	٤.٦	قاعدية البيكربونات ثاني أكسيد الكربون
حامضية المياه الطبيعية	أقل من ٤.٦	الحوامض المعدنية

جدول رقم (1) النسب العالمية للقاعدية في المياه (4).

1 –دراسة كمية القاعدية في المياه بالطريقة الكيمائية.

2– التعرف على انواع القاعدية وكيفية قياسها.

اولا // المواد الكيميائية المستخدمة بالعمل

1- دليل الفينو لفاثالين

2- كاشف المثيل البرتقالي

3- الهيدروكلوريك المركز HCl

ثانيا // الزجاجيات المستخدمة بالتجربة:

1. سحاحة
2. فلاسكات مختلفة الاحجام
3. بيكرات مختلفة الاحجام
4. ماصة
5. قطارة
6. قناني بأحجام مختلفة للتحضير
7. قناني مختلفة الاحجام لجمع العينات(5).

طريقـــــة العمـــــل

اولا // تحضير المواد الكيميائية

1. الفينو لفاثالين ذو اس هيدروجيني 8.3يحضر من أذابة 0.05 من الفينو لفاثالين في 100 مل من الماء المقطر

2. حامض المثيل البرتقالي (0.1HCl) يحضر من أذابة 0.04 في المثيل البرتقالي في 100مل ماء مقطر ويكون المحلول ذو اس هيدروجيني 4.5 تقريباً

3. حامض الهيدروكوريك 8.4 من HClالمركز إلى الماء القطر ثم يكمل الحجم إلى لتر

ثانيا // خطوات العمل

نأخذ 100مل من الماء المقطر المراد قياس قاعديه اضف اليه 2-3قطرات من دليل الفينو لفاثلين فيكون هناك احتمالات

الأول/يظهر لون وردي عندما نسحح مع الحامض Hclالي أن يختفي اللون ثم نسجل حجم الحامض المستعمل وتطبق المعادلة التالية:

كمية القاعدية=1000×٥٠(الوزن المكافئ لكاربونات الكالسيوم)×حجم الحامض المستخدم للتسحيح×0.1ع الى

حجم الحامض المراد قياس قاعديته (١٠٠مل).

أضف إلي الماء المسسح نفسه من2-3قطرات من دليل المثيل البرتقالي فتظهر اللون اصفر ثم اسسحح مع الحامض إلي أن يظهر لون وردي مائل الي البرتقالي عندها يصل حجم الحامض وتطبق المعادلة المذكور

اعلاه لمعرفة كمية القاعدية في المياه(6).

الثاني/أما في حالة عدم ظهور اللون نتبع الخطوات التالية

أضف 2-3قطرات من دليل المثيل البرتقالي فيظهر لون اصفر ثم اسسحح مع الحامض Hclالي أن يظهر لون وردي مائل الي البرتقالي عندها يصل حجم الحامض المستعمل وتطبق المعادلة المذكوره اعلاه للحصول على القاعدية(7).

النتائـــج

- تم أخذ عينات مياه من مناطق متفرقة ومختلفة حيث تم تحضير المواد والأدوات وتم العمل على عينات المياه. حيث عندما ناخذ 100مل من الماء المراد قياس قاعديه ثم نضيف إليه 2الى3قطرات من دليل الفينو لفاثلين فيكون هناك احتمالات :
- ظهور اللون الوردي عندما نسحح مع الحامض Hclالي أن يختفي اللون ثم نسجل حجم الحامض المستعمل يعرف p.ثم نضيف الى الماء المسسح نفسه من2-3قطرات من دليل المثيل البرتقالي فيظهر لون اصفر ثم اسسحح مع الحامض 0.1ع الى أن يظهر لون وردي مائل الي البرتقالي عندها تسجل حجم الحامض يعرف T(8) .
- عدم ظهور اللون الوردي عندما نضيف من 2الى3قطرات من دليل الفينو لفاثلين مباشرة وهذا يدل على أن وجود نوع واحد من القاعدية وهو بيكاربوناتوبعدها ونضيف ماده دليل المثيل البرتقالي فيظهر لون اصفر ثم اسسحح مع الحامض Hclالي 0.1الى أن يظهر لون وردي مائل الي البرتقالي عندها تسجل حجم الحامض المستعمل وتطبق المعادلة التالية(9) :

كمية القاعدية=1000×الوزن المكافئ لكاربونات الكالسيوم50 ×حجم الحامض المستخدم للتسحيح

0.1×

حجم الحامض المراد قياس قاعديته مل١٠٠.

التسلسل	اسم العينه/ مكان الجمع	كميه القاعدية /PPm
1	ماء البئر7/11/2023 الوردية	100
2	ماء النهر7/11/2023 الوردية	34
3	ماء شط الحله 10/10/2023	29.5
4	ماء نهر المدحتيتة 27/10/2023	25
5	ماء مطر 27/1/2024	30
6	ماء حنيفه من كليه العلوم للبنات 28/1/2024	40
7	ماء بئر المدحتيتة 27/10/2023	70
8	ماء حنيفه من الورديه7/11/2023	25.5
9	ماء حنيفه من نادر 13/11/2023	35
10	ماء آرو نادر 13/11/2023	50
11	ماء بئر من نادر 29/12/2023	40
12	ماء مطر 10/2/2024	10
13	ماء ساقيه كربلاء 11/2/2024	20
14	ماء حنيفه هاشمية 12/2/2024	20
15	ماء نهر الحسينيه كربلاء 3/12/2023	20
16	ماء نهر الحسينيه كربلاء 3/12/2023	25

17	ماء نهر الحسينيه كربلاء 3/12/2023	25
18	ماء حنيفه جبله حي الرساله 12/2/2024	20
19	ماء نهر منطقه الرارنجيه	65
20	حي العسكري شارع 80	20
21	ماء مقطر	0

جدول رقم (2) مكان جمع العينات وكمية القاعدية

المناقشـــــــــــــة

توجد القاعدية على شكل بيكربونات Hco3وكاربونات CO3وهيدروكسيد OHواتبع الخطوات وفقاً الاحتمالات التاليه:

الاحتمال الأول

في حاله ظهور اللون الوردي عند اضافة الفينو لفثالين نتبع الخطوات التالية:

- إذا كانت كمية الحامض المستعمل بالتسحيح أقل من نصف كمية الحامض المستعملة عند اضافة المثل البرتقالي فهذا يدل على وجود الكاربونات والبيكاربونات.
- اذا كانت كمية الحامض المستعمل بالتسحيح تساوي من نصف كمية المستعملة عند اضافة المثل البرتقالي فهذا يدل على وجود الكاربونات فقط (10).
- إذا كانت كمية الحامض المستعمل بالتسحيح أكثر من نصف كمية الحامض المستعملة عند اضافة المثل البرتقالي فهذا يدل على وجود الكاربونات والهيدروكسيد .

الاحتمال الثاني

- في حاله عدم ظهور اللون عند اضافة دليل الفينو لفاثلين وإضافة المثل البرتقالي. فهذا يدل على وجود البيكربونات فقط (11).
- في حاله تساوي كمية كمية الحامض المستعملة بالتسحيح عند اضافة الفينو لفاثلين فهذا يدل على وجود الهيدروكسيد.

نتيجة التسحيح	قاعدية الهيدروكسيد	قاعدية الكاربونات	قاعدية البيكربونات
P=0	صفر	صفر	T
Pاقل من ٢/T١	صفر	2p	(T−2p)
T1/2=P	صفر	T	صفر
Pاكثرمن p1/2	(2p_T)	2(T_p)	صفر
T=p	T	صفر	صفر

جدول رقم (3) نوع القاعدية

وعند مقارنة النتائج نلاحظ ان الخطوات لقياس القاعدية كانت فقط عند عدم ظهور اللون الوردي عند اضافة دليل الفينولفثالين وذلك لأن عينات المياه المأخوذة كانت تحتوي على بيكاربونات فقط .

نستنتج من البحث التالي:

1- ان المياه التي تم جمعها جميعها وبدون استثناء قاعدية.

2- ان كمية القاعدية كانت متفاوته بين العينات بنسب ملحوظة.

3- نوع القاعدية كان فقط بيكاربونات وهو النوع الاكثر شيوعا" في المياه العراقية .

من النتائج التي حصلنا عليها نوصي :

1- اخذ عينات اكثر من مناطق مختلفة .

2- تكرار العينات لنفس المكان لضمان اخذ المعدل للقراءة.

3- تحديد مياه نهر دجلة والفرات والمقارنة بينهما.

1. Linbo, T. L., Baldwin, D. H., McIntyre, J. K., & Scholz, N. L. (2009). Effects of water hardness, alkalinity, and dissolved organic carbon on the toxicity of copper to the lateral line of developing fish. *Environmental Toxicology and Chemistry: An International Journal*, *28*(7), 1455-1461.
2. Schneider, A., Wallace, D. W., & Körtzinger, A. (2007). Alkalinity of the Mediterranean sea. *Geophysical Research Letters*, *34*(15).

3. Michałowski, T., & Asuero, A. G. (2012). New approaches in modeling carbonate alkalinity and total alkalinity. *Critical Reviews in Analytical Chemistry*, *42*(3), 220-244.
4. Boyd, C. E., Tucker, C. S., & Viriyatum, R. (2011). Interpretation of pH, acidity, and alkalinity in aquaculture and fisheries. *North American Journal of Aquaculture*, *73*(4), 403-408.
5. Larson, T. E., & Henley, L. (1955). Determination of low alkalinity or acidity in water. *Analytical Chemistry*, *27*(5), 851-852.
6. Riethmuller, N., Markich, S. J., Van Dam, R. A., & Parry, D. (2001). Effects of water hardness and alkalinity on the toxicity of uranium to a tropical freshwater hydra (Hydra viridissima). *Biomarkers*, *6*(1), 45-51.
7. Sharma, H., & Saxena, R. (2016). An approach towards the determination of alkalinity in water, its experimental consideration & comparison with traditional method: An overview. *IRA-International Journal of Applied Sciences*, *5*(3), 122-128.
8. Tseng, T., Segal, B. D., & Edwards, M. (2000). Increasing alkalinity to reduce turbidity. *Journal-American Water Works Association*, *92*(6), 44-54.
9. Grace, S., Lytle, D. A., & Goltz, M. N. (2012). Control of new copper corrosion in high-alkalinity drinking water. *Journal-American Water Works Association*, *104*(1), E15-E25.
10. رقيـة مرشد حميد. (2009). العوامل المؤثرة في التلوث الصناعي. *مجلة ديالى للبحوث الانسانية*, *1* (40).
11. Boyd, C. E., Tucker, C. S., & Somridhivej, B. (2016). Alkalinity and hardness: critical but elusive concepts in aquaculture. *Journal of the World Aquaculture Society*, *47*(1), 6-41.

12. Olin Neal, C. (2001). Alkalinity measurements within natural waters: towards a standardised approach. *Science of the Total Environment*, *265*(1-3), 99-113.