كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الثانية

المادة : اساسيات البيئة الحيوانية

المحاضرة : السابعة/عملي/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

2026

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

التجربة السابعة

قياس درجة الملوحة (في المياه المالحة)

الملوحة: عبارة عن معدل أو تركيز الأملاح المنحلة في الماء وتقدّر بالغرام / ليتر هذا يعني بأن غرام من الأملاح منحلة في ليتر ماء أي S‰ ، أو أن ١ كغ من ماء البحر يحتوي وسطياً على (٣٥) غ من الأملاح ، وتكون على الأغلب من الكلوروئيدات. تقاس درجة كلورية الماء وملوحتها بعدة طرق منها طريقة العالم Mohr ، التي تعتمد على معايرة كمية الهالوجينات الموجودة في الماء (Cl^-, Br^-, I^-, F^-) ولما كانت كمية البروم واليود قليلة جداً بالمقارنة مع كمية الكلور ، فيمكن اعتبار الرقم الناتج معبراً عن كمية الكلور (Chloroinity) Cl‰ .

مبدأ التجربة:

الكشف عن الكلور أو البروم في وسط معتدل أو خفيف الحموضة بوجود محلول معاير من نترات الفضة ، وبوجود مشعر هو كرومات البوتاسيوم ($K_2Cr\,O4$) ، وظهور اللون الأحمر لكرومات الفضة يدل على انتهاء المعايرة ، أي بعد ترسيب كل شوارد الكلور. ويتم التفاعل حسب المعادلات التالية:

1) $$NaCl + AgNo_3 \rightleftharpoons NaNo_3 + AgCl\downarrow$$

راسب أبيض

2) $$2AgNo_3 + K_2Cro4 \rightleftharpoons Ag_2Cro4\downarrow + 2KNo3$$

راسب أحمر آجري

لماذا يجب أن يكون الوسط معتدلاً أو خفيف الحموضة:

لأن الوسط الشديد الحموضة يؤدي إلى تحول شاردة الكرومات إلى شاردة ثاني الكرومات حسب المعادلة:

$$2CrO4^{2-} + 2H^+ \rightleftharpoons 2Cr_2\,O_7^{2-} + H_2O$$

أما الوسط القلوي فيؤدي إلى ترسيب أوكسيد الفضة حسب المعادلة:

$$2Ag^+ + 2OH^- \rightleftharpoons Ag_2O + H_2O$$

المواد والكواشف :

١ ـ حمض الآزوت النقي .

٢ ـ محلول نترات الفضة N/10 ، وفي الحالة الصلبة نأخذ (١٧,٣غ) من نترات الفضة ونكمل حتى الليتر ماء مقطر .

٣ ـ مسحوق كربونات الكالسيوم .

٤ ـ محلول كرومات البوتاسيوم بتركيز (١٠٪) .

الغاية من التجربة :

١ ـ تحديد كمية الكلور في الليتر .

٢ ـ تحديد درجة الملوحة ، وكذلك نوعية المياه .

٣ ـ تحديد قيمة شاردة الكلور Cl^- ومدى صلاحية المياه للشرب بالنسبة لهذه الشاردة .

طريقة العمل :

١ ـ خذ (١٠٠مل) من الماء المراد تحليله .

٢ ـ أضف ثلاث نقاط من محلول كرومات البوتاسيوم (١٠٪)

٣ ـ أضف ثلاث نقاط من حمض الآزوت النقي ، ثم قليلاً من مسحوق كربونات الكالسيوم النقية عندئذ يصبح الوسط معتدلاً ، ويأخذ المحلول لوناً أصفراً .

٤ ـ عاير بمحلول نترات الفضة N/10 حتى تغيّر اللون إلى الآحمر الفاتح وهنا يجب الانتباه إلى مايلي :

أ ـ إضافة نقطة نقطة وبهدوء من نترات الفضة على المحلول مع الانتباه الدائم إلي التحريك الدائري للبيكر (السبب يعود إلى تشكل خثرات عند بدء صب نترات الفضة لذلك يجب التحريك لنحول دون تشكلها) .

ب ـ نتابع الصب المنتظم لنترات الفضة ، وعندما يقترب المحلول من نقطة التعادل يتحوّل اللون من الأخضر المصفر إلى الأصفر . وعندما يقترب من نقطة التعادل يتحول اللون إلى الأحمر الشاحب .

بعد ذلك نحصي عدد الميليلترات من نترات الفضة المستهلكة ونرمز لها بـ V_2 ، ونحسب كمية الكلور في الليتر $Cl\%_0$ (الكلور بالألف) من العلاقة :

$$Cl\ ^{0}/_{00} = \frac{V_2 \times 0{,}00355 \times 10^3}{V_1}$$

حيث V_1 هو حجم الماء المستخدم في المعايرة.

و V_2 هو حجم محلول نترات الفضة المستهلكة في المعايرة.

أما درجة الملوحة فتحسب بتطبيق معادلة هارفي Harvey التالية :

$$S\ ^{0}/_{00} = 0{,}03 + 1{,}8050 \times Cl\ ^{0}/_{00}$$

أما قيمة شاردة الكلور فتحسب من العلاقة التالية :

$$Cl^- = 35{,}5 \times V_2$$

حيث V_2 هو حجم محلول نترات الفضة المستهلكة في المعايرة ، وتقدّر النتيجة بالملغ / ل .

ملاحظة:

انتبه من سقوط بعض القطرات من محلول نترات على ثيابك ، لأنها تترك لاحقاً بقعاً سوداء غير قابلة للإزالة.

التلوث بشاردة الكلور:

١ -إذا كانت كمية شاردة الكلور في الماء مرتفعة ، وكمية الأوكسجين المستهلك من قبل العضوية مرتفعة أيضاً ، فهذا يعني أن هنالك تلوثاً من أصل حيواني ، وتكون المياه في هذه الحالة خطرة.

٢ -إذا كانت كمية شاردة الكلور في الماء مرتفعة ، وكمية الأوكسجين المستهلك من قبل المواد العضوية منخفضة فيجب أن يستبعد وجود تلوث من أصل حيواني.

٣ -إذا كانت كمية شاردة الكلور في الماء منخفضة ، وكمية الأوكسجين المستهلك من قبل المواد العضوية مرتفعة، فهذا يعني أن هناك تلوثاً من أصل نباتي قليل الخطورة.

٤ -تكون كمية شاردة الكلور الموجودة في الماء من أصل معدني (أراضي التریاسي)غير خطرة حتى (٢٥٠ملغ / ل) . أو من أصل عضوي (مجارير) ، وتكون هنا خطرة ، لأنها تحتوي في الغالب على جراثيم.