

تقدير الكبريتات Sulphate

إن من أكثر الأشكال التي يتواجد بها الكبريت في المياه الطبيعية بشكل أيون الكبريتات متحداً مع الأيونات الموجبة الموجودة في تلك المياه. وتنتشر الكبريتات بشكل كبير في معظم المياه الطبيعية وتوجد بتركيزات تتراوح من بضع ملغرامات إلى آلاف الملي غرامات في اللتر الواحد.

ولكن الكبريتات ذات إذابة محدودة في الماء لذا توجد عادة بتركيزات قليلة في المياه السطحية باستثناء مياه المناطق الغنية محلياً بها ويزداد تركيزها في المياه الجوفية. ويكون مصدر معظم الكبريتات في المياه الطبيعية من:

- (1) إذابة المياه لمركبات الكبريت الموجودة في القشرة الأرضية.
 - (2) إذابة ماء المطر لأكاسيد الكبريت التي تقذف إلى الجو نتيجة حرق الوقود والتي يؤول مصير معظمها أخيراً إلى الماء.
 - (3) نتيجة لطرح الفضلات السائلة الحاوية على الكبريتات وبالأخص فضلات صناعة الأسمدة والورق وتكرير النفط.
- والكبريتات من المواد المسببة للعسرة الدائمة في الماء وخاصة عند وجودها على شكل كبريتات الكالسيوم أو المغنيسيوم وتدخل من ضمن المواد المسببة للملوحة (Salinity) وتعطي طعماً ملحياً عندما يكون تركيزها أكثر من (200) ملغرام/لتر.
- تعد الكبريتات من المواد المسببة لحالات الإسهال إذا وجدت بتركيزات عالية وعلى شكل كبريتات المغنيسيوم وكبريتات الصوديوم، كما تعد عاملاً مهماً في تحديد صلاحية الماء للري وصلاحيته للبناء فهي مهمة لنمو النباتات وأي نقص فيها يؤدي إلى قلة في النمو وكذلك زيادتها، كما إن وجودها بتركيزات عالية في الماء أو في التربة يؤثر بشكل مباشر على نوعية الكونكريت ويعمل على تفتته.
- يختزل ما يقارب 80% من الكبريتات في بعض الفضلات المائية عندما تكون قيمة الدالة الحامضية (7) بفعل البكتريا اللاهوائية وبوجود المواد العضوية إلى غاز كبريتيد الهيدروجين الذي يعطي رائحة غير مقبولة للماء ويسبب تآكلاً لأنابيب ومجاري تلك الفضلات.

قياس الكبريتات:

يعتمد اختيار طريقة فحص الكبريتات على مدى تركيز الكبريتات في النموذج وعلى درجة الدقة المطلوبة.

1. طريقة حرق الراسب الوزنية

تطبق بدقة على ماء الشرب وعلى المياه السطحية والمياه المالحة ومياه الفضلات المنزلية والصناعية والتي تكون الكبريتات فيها أكثر من (10) ملغرام/لتر.

2. طريقة تجفيف الراسب الوزنية

تطبق بسرعة أكبر على نفس نماذج المياه السابقة الذكر وهي من الطرق المقبولة في القياس الروتيني المستمر والذي لا يحتاج إلى دقة متناهية.

3. طريقة الكدرة

فهي ذات سرعة أعلى من سابقتها وتصلح لنماذج المياه التي تحتوي على كبريتات أقل من (10) ملغرام/لتر إضافة إلى كونها صالحة لحد (40) ملغرام/لتر وغير دقيقة للتركيز العالية.

طريقة الكدرة:

تترسب الكبريتات على شكل كبريتات الباريوم بإضافة كلوريد الباريوم إليها في وجود حامض الهيدروكلوريك. ثم يعمل على جعل دقائق كبريتات الباريوم بشكل عالق في المحلول وتقاس كمية الضوء المشتت بهذه الدقائق العالقة وتقارن مع قيم منحني بياني قياسي لتحديد تركيز الكبريتات.

التداخل:

1. يزال تأثير تداخل المواد العالقة على النتائج باستعمال بلانك في تصفير الجهاز.
2. لا يظهر تأثير تدخل السيليكا في القياس إلا إذا زاد تركيزها عن (500) ملغرام لكل لتر من النموذج.

الأجهزة المطلوبة:

1. محرك مغناطيسي Magnetic stirrer
2. جهاز قياس الكدرة Turbid meter
3. ساعة توقيت Stop watch
4. قناني حجمية volumetric flask سعة 50 مل
5. ميزان حساس

المواد الكيميائية:

1. المادة المكيفة Conditioning reagent

يمزج (50) مللتر من الكليسيرول glycerol مع محلول يحتوي على (30) مللتر من حامض الهيدروكلوريك المركز و (300) مللتر من الماء المقطر و (100) مللتر من الكحول ethyl isopropyl alcohol وعلى (75) غرام من كلوريد الصوديوم NaCl .

2. بلورات كلوريد الباريوم. BaCl₂ Crystal (20-30) mesh.

3. محلول الكبريتات القياسي ويمكن تحضيره مما يلي:

أ- من تخفيف (10.41) مللتر من حامض الكبريتيك (0.02 غ) يحضر كما في طريقة قياس القاعدية في (100) مللتر من الماء المقطر.

ب- من إذابة (147.9) ملغرام من كبريتات الصوديوم Na₂SO₄ في كمية قليلة من الماء المقطر وتخفيفه إلى اللتر.

كل مللتر من هذا المحلول يحتوي على (1009 مايكروغرام من الكبريتات).

طريقة العمل:

1. يؤخذ (100) مللتر من النموذج المرشح ويضاف إليه (5) مللتر من Conditioning reagent

ثم يرج باستخدام المحرك المغناطيسي وبينما تستمر عملية التحريك يضاف إليه ملعقة من بلورات كلوريد الباريوم ويكمل الرج لمدة دقيقة أخرى. يدار بسرعة قسم من المحلول العالق إلى خلية القياس وتقاس الكدرة خلال فترة (0.5-4) دقيقة، ويستعمل بلانك لتصفير الجهاز يتكون من نفس الكمية من النموذج مع إضافة نفس المواد الكيميائية إليه عدا كلوريد الباريوم.

2. تحضر ثلاث محاليل قياسية تراكيزها على التوالي 2،4،6 ملغرام/لتر من تخفيف 20 ، 40 ، 60

مللتر من محلول الكبريتات القياسي إلى اللتر بالماء المقطر وتجري عليها نفس خطوات العمل السابقة الذكر تستعمل لعمل منحنى بياني قياسي يؤشر فيه تراكيز هذه المحاليل وقيم الكدرة لها.

3. يحدد تركيز الكبريتات في النموذج من مقارنة قيم الكدرة مع قيم المنحنى البياني القياسي.

Nephelometric – Determination of Sulphate تقدير الكبريتات النفيلومتري -

أساس التجربة

عند مرور ضوء خلال خلية تحتوي على جسيمات معلقة يمكن ملاحظة الأشعة عند جميع الزوايا. وتدعى هذه العملية بالنتشت Scattering.

وتعتمد كمية الضوء المنتشت على:

(1) تركيز المحلول (عدد الدقائق العالقة).

(2) حجم الدقائق، شكل الدقائق.

(3) الطول الموجي للضوء.

(4) معامل انكسار الدقائق والمحيط وعرض الخلية.

وتقاس شدة الضوء المنتشت عند زوايا قائمة على شدة الضوء الساقط.

ويعتمد تقدير ايون الكبريتات على القياس النفيلومتري للمحلول المعكر المتكون من كبريتات الباريوم الناتج من التفاعل التالي:



الجزء العملي:

المواد الكيميائية المستعملة:

1. محلول الكبريتات القياسي: حضر 100 مل من محلول 1000 جزء لكل مليون من الكبريتات مستخدماً كبريتات البوتاسيوم.

2. محلول الملح الحامضي: أذب 12 غم من كلوريد الصوديوم في 40 مل ماء مقطر، أضاف 1 مل من حامض الهيدروكلوريك المركز ثم أكمل الحجم إلى 50 مل بالماء المقطر.

3. خليط الايثانول-الكليسيروول: أمزج 50 مل من الايثانول مع 25 مل من الكليسيروول.

4. كلوريد الباريوم: زن 6 × 0.2 غم من كلوريد الباريوم.

طريقة العمل:

المحاضرة الثامنة

- (1) إلى مجموعة قناني حجمية سعة (50 مل)، أضف 0 ، 0.5 ، 1.0 ، 1.2 ، 1.5 مل من محلول الكبريتات القياسي.
- (2) ثم أضف إلى كل قنينة (5 مل) من محلول الملح الحامضي و(10 مل) من الخليط العضوي ثم خفف الحجم إلى (50 مل) بالماء المقطر.
- (3) أضف (0.2 غم) من كلوريد الباريوم إلى كل قنينة.
- (4) سد القنينة ورج المحلول لمدة دقيقة ثم اتركه لمدة 3 دقائق.
- (5) قس شدة التشتت لكل محلول ثم ارسم المنحني القياسي لإيجاد تركيز المجهول من الكبريتات.

