

## تقدير الكلوريد Chloride

### مقدمة

يعد الكلوريد من الأيونات السالبة المهمة الموجودة في المياه الطبيعية ويكسب الماء الطعم المالح وخاصة إذا ارتبط أيون الصوديوم وشكل ملح كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) ويختلف هذا الطعم باختلاف التركيز. ولا يمكن ان يعطي الطعم المالح إذا كان إرتباطه مع الأيونات الأخرى مثل أيون الكالسيوم وأيون المغنيسيوم. وجود أيون الكلوريد بتركيز عال في الماء يكسبه تأثيراً تآكلياً قد يظهر على الأنابيب والمنشآت المعدنية ولهذا الأيون أيضاً تأثير على المزروعات. وتحتوي فضلات المياه المنزلية والصناعية نسباً عالية من الكلوريد كما تحتوي مياه البحر على تراكيز أعلى وقد تصل إلى (2000) ملغرام/لتر.

يمكن تقدير الكلوريد الموجود في المياه بعملية التسحيح الحجمي ويصنف هذا النوع من التسحيحات بالتسحيحات الترسيبية **precipitation Titration** إذ يتكون خلالها مواد شحيحة الذوبان بهيئة راسب وتكون على نوعين إما بالتسحيح المباشر بين محلول الفضة كعامل مسح والهالوجين باستخدام دليل يعطي راسباً ملوناً عند نقطة التكافؤ كما في (طريقة مور) أو بالتسحيح الغير مباشر (التسحيح الرجعي) **Back Titration** من خلال تفاعل محلول الفضة مع الهالوجين داخل الورق ثم تسحيح الزيادة من الفضة ضد محلول ثايوسيانيد البوتاسيوم كعامل مسح باستخدام دليل يكون محلولاً ملوناً عند نقطة الانتهاء كما في (طريقة فولهارد).

### طرق قياس الكلوريد:

هناك طرق مختلفة يمكن استعمالها في قياس أيون الكلوريد في الماء حيث يمكن استعمال طريقة **Argentometric titration method** للمياه الصافية التي تحتوي على تراكيز منخفضة من الكلوريد والمياه المتعادلة والقاعدية قليلاً. وتعد طريقة التسحيح باستخدام نترات الزئبق من الطرق الدقيقة التي تعطي نقطة انتهاء للتفاعل واضحة جداً وتستعمل لقياس تراكيز على مما تقيسه الطريقة الأولى. أما طريقة **Potentiometric** فتكون مناسبة للمياه الملوثة والحاوية على كدرة والتي تحتوي على أيونات الحديد والكروم وأيونات المعادن الثقيلة الأخرى.

## طريقة التسحيح باستخدام نترات الفضة Argentometric method

### نظرية التجربة:

تعد هذه التجربة تسحيحاً مباشراً لتقدير الهالوجينات (الكلوريد) في المحاليل المتعادلة باستخدام كرومات البوتاسيوم كدليل حيث يتكون راسب من كلوريد الفضة وعند نقطة التكافؤ يتفاعل محلول الفضة مع الدليل ليكون راسب أحمر طابوقي من كرومات الفضة.



### ملاحظات مهمة:

1. يجب استخدام الدليل بتركيز (0.5%) لأن زيادته أو قلته تؤثران على زمن نقطة الانتهاء.
2. يجب المحافظة على وسط التفاعل (متعادل – قاعدي خفيف) (7-8.3) PH لان الوسط الحامضي < 7 PH يعمل على تكوين الجذر  $\text{HCrO}_4^-$  مع الدليل وهذا يكون الراسب  $\text{AgHCrO}_4$  والذي يتداخل مع الراسب  $\text{AgCl}$  أما في الوسط القاعدي < 10 PH تترسب الفضة بهيئة راسب أسود بهيئة  $\text{Ag}_2\text{O}$  يؤثر على راسب كرومات الفضة الأحمر عند نقطة التكافؤ فيعطي خطأ في تقدير الهاليدات.

### الأجهزة المستعملة:

1. سحاحة pipette ذو تدريجات دقيقة جهاز التسحيح الدقيق.
2. بيكر Beaker سعة 250 مل.
3. دورق مخروطي Conical flask سعة 250 مل.
4. ماسك حديدي Clamp.

## المواد الكيميائية المطلوبة:

1. محلول كرومات البوتاسيوم  $K_2Cr_2O_4$ .
2. محلول نترات الفضة  $AgNO_3$  القياسي (0.05N)
3. محلول كلوريد الصوديوم  $NaCl$  القياسي (0.05N) لمعايرة نترات الفضة
4. بيروكسيد الهيدروجين  $H_2O_2$  30% للمعالجة التداخلات الأيوني
5. صبغة الفينولفثالين .ph. ph.
6. محلول هيدروكسيد الصوديوم  $NaOH$  (1N).
7. حامض الكبريتيك (1N)

## طريقة العمل:

1. أملأ السحاحة بمحلول (0.05N  $AgNO_3$ ) المحضر والمعاير مسبقاً.
2. انقل إلى الدورق المخروطي (25) مللتر من محلول الكلوريد المراد تقديره ثم أضف (1.5) مللتر من ( $K_2CrO_4$  5%) كدليل.
3. سحح بإضافة محلول نترات الفضة إلى النموذج ولاحظ تكون راسب أبيض أثناء التسحیح وعند نقطة التكافؤ يتغير لون الدليل الأصفر إلى الأحمر الطابوقي نتيجة لتكون راسب  $Ag_2CrO_4$ .
4. أعد التسحیح ثلاث مرات وسجل النتائج واحسب تركيز الكلوريد باستخدام العلاقة:

## الحسابات:

$$1L \ 1N \ AgNO_3 = 35.5g \ Cl^-$$

$$[Cl^-] \ g/1 = 0.0035 * N * V * \frac{1000}{25}$$

حيث ان (V, N) عيارية وحجم محلول نترات الفضة من السحاحة.