الاوكسجين الذائب Dissolved oxygen

يعد الاوكسجين من العوامل المحددة للانتاجية في اكثر البيئات المائية ويعبر عنه عادة بكمية الاوكسجين المذاب في حجم محدد من الماء او بنسبة الاوكسجين المشبع وهناك عدة طرق لتحديد كمية الاوكسجين وقد استحدثت في الآونة الأخيرة أجهزة متكاملة تسمى أجهزة قياس الاوكسجين المذاب (oxygen meter) حيث تقيس كمية الاوكسجين للمحيط المائي انيا.

تعتمد كمية الاوكسجين على مدى نظافة المياه الطبيعية واحتوائها على النباتات والحيوانات وكمية المواد العضوية وتختلف كمية الاوكسجين المذاب بأختلاف درجات الحرارة والارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر .

ان اكثر الطرائق شيوعا للقياس هي الطريقة التي ابتكرها العالم(Winkler)ونكلر عام 1888م التي تستعمل حتى الان في معظم المختبرات العلمية علما ان نسبة الخطأ بحدود +-25% والتي تعود الى دقة العمل وكيفية اخذ العينة وحجم القناني والسحاحات.

طريقة العمل

أ-المواد الكيميائية

1-محلول كبريتات المنغنيز ($MnSO4.4H2O$) في ماء مقطر ويكمل الحجم الى لتر واحد ويمكن استعمال كلوريدات المنغنيز في حالة استعمال حامض الهيدروكلوريك مع ان حامض الكبريتيك هو المتبع

2- محلول اليوديد القاعدي Winkler reagent or alkaline iodide

يحضر من اذابة 700غم من هيدروكسيد البوتاسيوم(KOH) و150 غم من ايوديد البوتاسيوم(KI)في ماء مقطر ويكمل الحجم الى لتر واحد .

وقد يحضر بأذابة 500غم من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) و50 غم من ايوديد الصوديوم (NaI) في الماء المقطر ويكمل الحجم الى لتر واحد

3- حامض الكبريتيك المركز ($H2SO4$) وزنه النوعي 1.84

4-محلول ثايوسلفات الصوديوم $Na2S2O3$(0.025 ع تقريبا)

يحضر من اذابة 6.2 من ثايوسلفات الصوديوم في ماء مقطر ويكمل الحجم الى لتر واحد وقد تضاف قطرات من الكلوروفروم كمادة حافظة .

5- محلول النشأ

ويحضر من اذابة 5-10 غرامات من النشأ في ماء مقطر ويكمل الحجم الى لتر واحد ويمكن إضافة 1.5 غم من حامض السلسليك كحافظ للمحلول

ب- خطوات العمل

1-تملأ قنينة ونكلر(250 مل) بالماء المراد فحصه وتتم هذه العملية بهدوء مع ملاحظة ترك الماء يتدفق من القنينة لطرد الهواء بصورة تامة ثم تغلق بالسداد الخاص شرط عدم ترك فقاعات هوائية تحته

2- يضاف 1 مل من محلول كبريتات المنغنيز بواسطة الماصة التي يجب ان تصل الى قعر القنينة فينسكب بمقداره من الماء

3- يضاف مباشرة 1 مل من محلول اليوديد القاعدي بواسطة ماصة أخرى وبطريقة الخطوة السابقة نفسها حيث يفقد أيضا ا مل من الماء

4- تسد فوهة القنينة بالسداد وترج جيدا كي يختلط الراسب المتكون ويترك لفترة 10-15 دقيقة ليستقر الراسب في القعر او يصل الى منتصف القنينة او اقل

$$MnSO4+2KOH \longrightarrow Mn(OH)2+K2SO4$$

$$Mn(OH)2+O2 \longrightarrow 2MnO(OH)2$$

5- يضاف 1 مل من حامض الكبريتيك المركز بواسطة الماصة التي يجب ان تصل الى القعر في اثناء التفريغ فيزاح جزء من المحلول أيضا ثم تغلق القنينة وترج المحتويات بحذر الى ان يذوب الراسب ويترك لمدة 10 دقائق

$$MnO(OH)2+2H2SO4+KI \longrightarrow MnSO4+K2SO4+I2+3H2O$$

6- يؤخذ 50 مل من محتويات القنينة يجب ان يكون المحلول رائقا ويوضع في دورق ويبدأ بالتسحيح مع محلول ثايوسلفات الصوديوم ويستمر بالتسحيح الى ان يصبح اللون اصفر فاتح

7- تضاف قطرات من محلول النشأ فيتكون لون ازرق فاتح

8- استمر بالتسحيح الى ان يختفي اللون الأزرق ويسجل مجموع حجم ثايوسلفات الصوديوم القياسي المضاف حيث يتفاعل اليود مع ثايوسلفات الصوديوم

ج-الحسابات

تحسب كمية الاوكسجين المذاب وفقا للمعادلة الاتية

$$\text{كمية الاوكسجين المذاب} = \frac{\text{حجم ثايوسلفات الصوديوم(سم3)} \times \text{العيارية } (0.025) \times 200}{\text{حجم الماء المراد فحصه (سم3)}}$$

=ملغم/لتر او جزء بالمليون

ان العامل 200 يمثل 1 سم3 من ثايوسلفات الصوديورية عيارية 0.025 التي تعادل 1 ملغم اوكسجين في اللتر الواحد لعينة من الماء ذات حجم 200سم3