

分析の基礎知識

「溶存酸素」

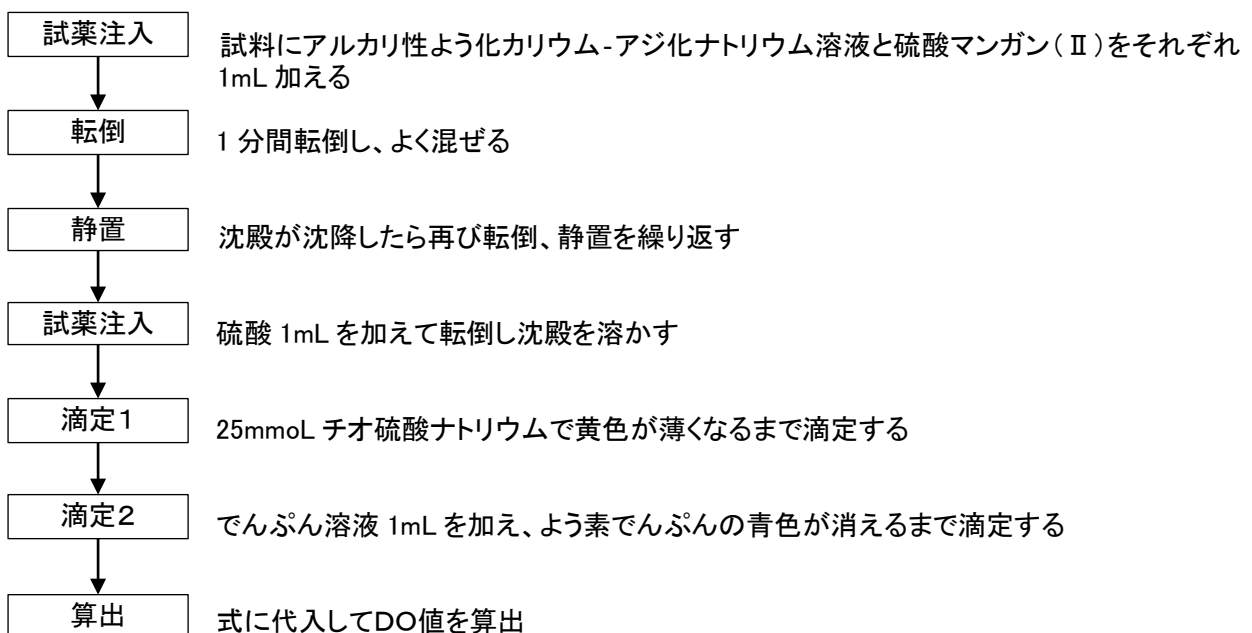


溶存酸素(Dissolved Oxygen)とは、水中に溶解している酸素のことである。1気圧、20℃での飽和溶存酸素量は 8.84mg/Lであるが、水に溶ける酸素量は水温、気圧、塩分濃度等によって変わる。溶存酸素は魚介類などの水生生物の生育、河川・湖沼の自浄作用、緩速濾過・生物処理・生物活性炭の浄化作用、下水や各種廃水の好気性処理の運転管理の制御指標として不可欠なものである。溶存酸素は水質汚濁の指標として用いられ、河川、湖沼、海域の環境基準項目の1つである。

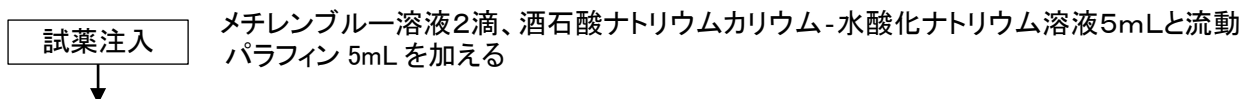
【公定法】

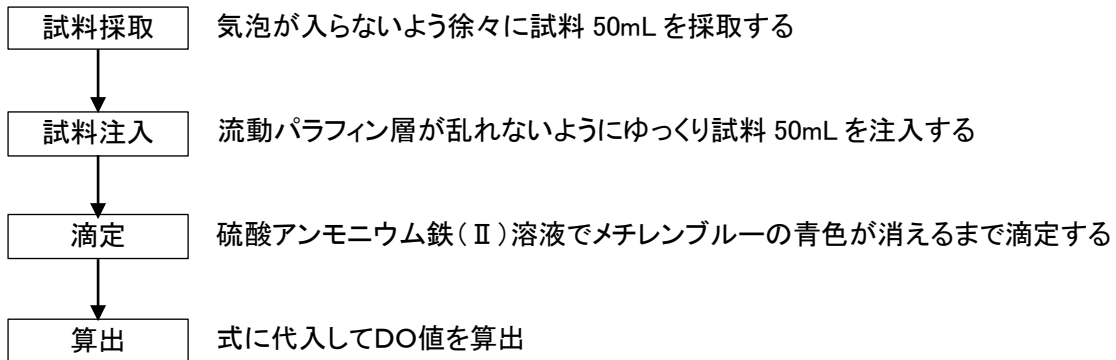
溶存酸素は上下水を問わず重要な指標であるため、工場排水試験方法及び上水試験方法においてその測定方法が定められている。工場排水試験方法では溶存酸素の測定方法として、よう素滴定法(ウィンクラー-アジ化ナトリウム変法)、ミラー変法及び隔膜電極法(ガルバニ電池式、ポーラログラフ式電極)の3種類が定められている。それぞれの測定操作は、下記の通りである。

① よう素滴定法



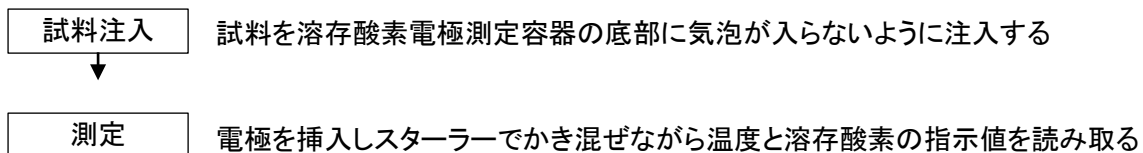
② ミラー変法





③ 隔膜電極法

隔膜を透過した酸素はカソードで還元され、酸素濃度に比例した電流が流れることを利用して測定する。



④ 蛍光式測定法

蛍光式DO計は蛍光物質に光を照射すると、蛍光を発生する。この蛍光の減衰時間は酸素濃度に反比例することを利用してDO測定をする。隔膜電極法では定期的な隔膜や電解液等の電極のメンテナンスが必要であるが、蛍光式DO計の場合は、隔膜、電解液、電極を用いないため、センサーキャップの交換のみで済む。

滴定法では多種の試薬を用いて微量な試薬を厳密に調合することや、滴定法はあくまでも色の変化をもって終点を判断することから、測定者による誤差が発生しやすい。

隔膜電極法は電極により発生した電流値をそのまま用いることから、測定者による誤差は生じにくい。このように滴定法と比較して隔膜電極法は圧倒的に簡便であることから、溶存酸素測定には隔膜電極法が広く用いられている。

気をつけなくてはならないことは、「隔膜電極法によって示される指示値は、その水温に多大な影響を受ける」ということである。

【使用例】

- ① 水中の溶存酸素は生物の生死に直接関わることから、環境基本法に基づく水質環境基準では河川、湖沼、海域の最低限の溶存酸素濃度を定めている。水中に溶けこんでいる酸素の欠乏により生命が維持できないということは魚介類の死滅のみならず、有機物の死滅による自然浄化機能の阻害、腐敗や嫌気性分解により硫化水素が発生し悪臭を放つ。また水稻の根の発育阻害など様々な悪影響を引き起こす。
→水族館や養殖場の水質管理、各種水処理施設の維持管理(主に生物処理状況の把握)等にDO測定が行われる。
- ② 溶存酸素の測定は、生物の生命維持以外にも多くの用途で用いられている。金属材料の腐食(錆)は金属の酸化によって発生する。つまり酸素が多ければ多いほど腐食しやすくなることから、低濃

度の酸素が求められる。実際に金属腐食の速度と酸素量は比例関係にある。また圧力が高ければ高いほど酸素は、水に溶解しやすくなり、僅かな量でも金属の腐食に繋がる。

→常時、高温、高圧な水が管を流れるボイラー水の管理等にDO測定が利用される。

- ③ 密閉された状況下での溶存酸素の変化を捉えれば、その中の微生物がどれほど活性化したかを把握することができる。

→河川の指標であるBODの測定や、研究所等での酵母の活性実験等にDO測定が利用される。

以上

