

分析の基礎知識

「COD」



COD とは、Chemical Oxygen Demand の略で化学的酸素要求量と呼ばれ、湖沼や海域の環境基準及び排水基準で規制されている。酸化剤(化学物質)により酸化される有機物による汚濁指標である。わが国では酸化剤として過マンガン酸カリウムが用いられている。

1. 公定法の位置付け

JIS K 0102 工場排水試験方法

2. 概要

COD は、試料水に酸化剤として過マンガン酸カリウムを加え、100℃で30分間反応させ、そのとき消費した酸化剤の量を酸素量に換算して表したものである。CODの測定法には使用する酸化剤の種類、反応時の液状、反応温度、反応時間などの違いによっていくつかの試験方法がある。これらはいずれも水中の有機物による汚染の程度を表す汚濁指標として用いられている。

CODの試験法には、過マンガン酸カリウムを酸化剤とし、酸性下で酸化する酸性法(COD_{Mn})と過マンガン酸カリウムを用いてアルカリ性下で酸化するアルカリ性法(COD_{OH})及びニクロム酸カリウムを酸化剤とし、強酸性下で酸化するニクロム酸法(COD_{Cr})がある。

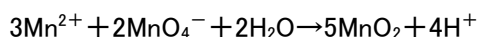
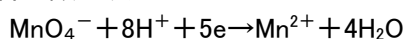
CODの検定法は、日本及び韓国では100℃における過マンガン酸カリウムによる酸素消費量(酸性法)であり、欧米諸国及び中国ではニクロム酸法である。酸化力という点から見れば、ニクロム酸法の方が酸性法よりも酸化力が強いことからCOD値は高くなる。ニクロム酸法は、試薬として六価クロム及び硫酸水銀という毒物試薬を用いることや還流装置の使用等、分析操作が繁雑であるなどからわが国では、酸性法が主流である。なお、塩化物イオン濃度が高い海水でのCOD測定には、アルカリ性法が用いられる。

3. 公定法によるCODの測定

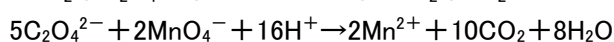
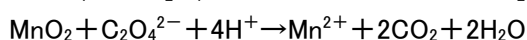
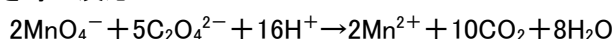
酸性法は試料に所定量の硫酸、硝酸銀及び過マンガン酸カリウムを加え、100℃、30分間の加熱条件下で反応させたとき消費した過マンガン酸カリウムの量を酸素量に換算して表したものである。

反応した過マンガン酸カリウム量を求めるには、30分間加熱後の溶液に一定量のしゅう酸ナトリウム溶液を加えて、残留する過マンガン酸カリウムと反応させ、さらに残留したしゅう酸ナトリウムを過マンガン酸カリウム溶液でうすい紅色を呈するまで滴定して、CODを求める。

① 試料の酸化反応



② 滴定時の反応



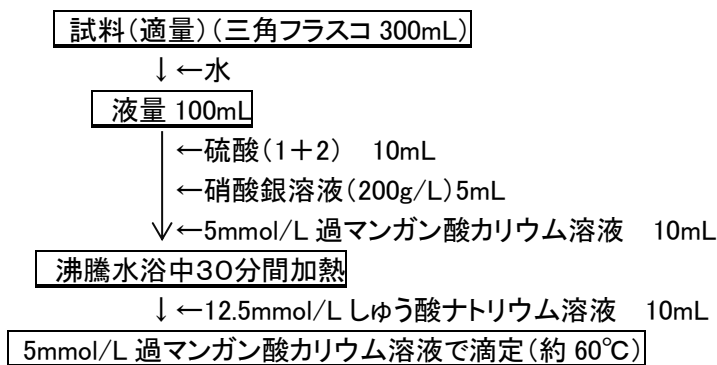


図1 公定法の測定操作フロー

COD 値は次の式から算出する。

$$\text{COD}(\text{mgO/L}) = (a - b) \times f \times 1000 / V \times 0.2$$

a: 滴定に要した 5mmol/L 過マンガン酸カリウム溶液 (mL)

b: 水を用いた試験での滴定に要した 5mmol/L 過マンガン酸カリウム溶液 (mL)

f: 5mmol/L 過マンガン酸カリウム溶液のファクター

0.2: 5mmol/L 過マンガン酸カリウム溶液 1mL の酸素相当量 (mg)

V: 試料 (mL)

4. 水質総量規制における簡易COD計

わが国においては、閉鎖性海域における水質環境基準を達成することを目的とし、1979年度からCODを対象として水質総量規制制度が導入された。日平均排水量が400m³未満の事業場においては、測定頻度も少ないことからCODの測定に簡易COD計が認められている。測定の頻度は、排水量により異なり400m³以上の場合、毎日測定であることからCOD自動計測器やUV自動計測器により測定が行われている。

5. 弊社取扱機器

品名	測定方式	測定範囲	機種の種類
Quick COD HC-607	電量滴定法	0~2000mg/L	卓上
吸光度式COD Mn 測定セット	吸光光度法	0.5~11mg/L	卓上
ニクロム酸法COD測定器	吸光光度法	0~150, 1500 15000mg/L	卓上
COD指定計測セット	公定法(JIS K 0102)		卓上
自動COD測定装置CODA-500	JIS法を自動化方式	20~2000mg/L	連続測定