

용존산소-전극법

2024

(Dissolved Oxygen-Electrode Method)

1.0 개요

1.1 목적

이 시험기준은 시료 중의 용존산소가 격막을 통과하여 전극의 표면에서 산화, 환원반응을 일으키고 이때 산소의 농도에 비례하여 전류가 흐르게 되는데 이 전류량으로부터 용존산소를 측정하는 방법이다.

1.2 적용범위

이 시험기준은 지표수, 하·폐수 등에 적용할 수 있으며, 정량한계는 0.5 mg/L이다.

[주 1] 특히 산화성 물질이 함유된 시료나 착색된 시료와 같이 용존산소-적정법을 적용할 수 없는 하·폐수의 용존산소 측정에 유용하게 사용할 수 있다.

1.3 간섭물질

격막 필름은 가스를 선택적으로 통과시키지 못하므로 장시간 사용 시 황화수소 (H_2S) 가스의 유입으로 감도가 낮아질 수 있다. 따라서 주기적으로 격막 교체와 기기교정이 필요하다.

2.0 용어정의

“내용 없음”

3.0 분석기기 및 기구

3.1 용존산소측정기

폴라로그래프 혹은 갈바닉 전극, 이와 동등한 전극을 사용하여 용존 산소를 측정하고, 소수점 둘째 자리까지 표시할 수 있어야 한다.

3.2 자석 교반기

폴리테트라플루오로에틸렌 (PTFE, polytetrafluoroethylene) 코팅이 된 자석교반기로 회전속도의 조절 및 유지가 가능하여야 한다.

3.3 BOD 병

300 mL BOD 병으로서 병의 입구가 용존산소 프로브 (probe)와 정확히 일치하는 것을 사용한다.

4.0 시약 및 표준용액

4.1 시약

4.1.1 영점용액(포화아황산소듐용액)

정제수 또는 교정용 시료 200 mL에 무수아황산소듐 (sodium sulfite anhydrous, Na_2SO_3 , 분자량: 126.04) 10 g을 녹여 용존산소를 제거하여 사용한다.

5.0 시료채취 및 관리

ES 04130.1f 시료의 채취 및 보존 방법에 따른다.

6.0 정도보증/정도관리 (QA/QC)

6.1 정확도 및 정밀도의 측정과 내부정도관리 주기는 ES 04001.b 정도보증/정도관리 에 따른다.

[주 2] 영점용액은 (0.0 ± 0.2) mg/L O_2 값을 나타내야 하며, 정도관리 수행 시 함께 측정한다. 정확도 및 정밀도는 수중의 용존산소를 ES 04308.1f 용존산소-적정법으로 측정한 결과와 비교하여 산출한다.

6.2 정도관리 목표 값은 표 1을 따른다.

7.0 분석절차

7.1 용존산소 측정 프로브 교정

7.1.1 용존산소 측정 프로브는 측정 전에 교정한다.

7.1.2 용존산소 측정기의 전원을 켜 다음 15분간 안정화 되도록 한 다음 제조사의 매뉴얼대로 교정을 실시한다.

7.2 현장 측정의 경우

안정적인 측정 결과를 얻기 위해서는 제조사에서 보증하는 방법을 통해 측정하여야 한다. 안정화된 전극의 격막이 시료에 충분히 잠겨서 접촉할 수 있도록 하여 측정 결과가 안정되면 그 결과 값을 기록한다.

[주 3] 측정 전 전극과 멤브레인 사이에 공기 방울이 확인되면 멤브레인 막을 교체하여 공기 방울이 생기지 않도록 하여야 한다.

7.3 실험실 측정의 경우

안정적인 측정 결과를 얻기 위해서는 제조사에서 보증하는 방법을 통해 측정하여야 한다. 300 mL BOD 병에 채취한 시료는 조심하여 마개를 제거하고, 기포가 들어가지 않도록 전극을 담가 일정한 속도로 교반하면서 측정 결과가 안정되면 그 결과 값을 기록한다.

8.0 결과보고

“내용 없음”

9.0 참고자료

9.1 Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23th ed, Part 4500-O, “OXYGEN (DISSOLVED) Membrane-Electrode Method”, APHA, AWWA, WEF, (2017)

9.2 US EPA Method 360.1, “Oxygen, Dissolved. Membrane Electrode”, US EPA, (1971)

9.3 JIS K 0102 : 2016 Testing methods for industrial wastewater, 32, “Dissolved oxygen, Membrane electrode method”, Japanese Standards Association, (2016)

10.0 부록

표 1. 정도관리 목표 값

정도관리 항목	정도관리 목표
정량한계	0.5 mg/L
정확도	95 % ~ 105 % 이내
정밀도	15 % 이내