

총칙 (Introduction)

2021

1.0 개요

1.1 목적

이 시험기준은 환경분야 시험·검사 등에 관한 법률 제6조 규정에 의거 대기오염물질을 측정함에 있어서 측정의 정확 및 통일을 유지하기 위하여 필요한 제반사항에 대하여 규정함을 목적으로 한다.

1.2 적용범위

1.2.1 환경정책기본법 제12조 환경기준 중 대기환경기준의 적합여부, 대기환경보전법 제16조 배출허용기준의 적합여부는 대기오염공정시험기준 (이하 “공정시험기준”이라 한다)의 규정에 의하여 시험 판정한다. 다만, 대기환경보전법 제16조 배출허용기준의 물질명에 해당하는 대기오염공정시험기준 상의 물질명은 표 1과 같다.

표 1. 대기환경보전법 시행규칙 별표8 및 대기오염공정시험기준 물질명 비교표

대기환경보전법 시행규칙 별표8 배출허용기준	대기오염공정시험기준
먼지	먼지
비산먼지	비산먼지
매연	매연
브롬화합물	브로민화합물
아연화합물	아연화합물
일산화탄소	일산화탄소
암모니아	암모니아
질소산화물	질소산화물
황산화물	황산화물

대기환경보전법 시행규칙 별표8 배출허용기준	대기오염공정시험기준
황화수소	황화수소
사염화탄소	사염화탄소
이황화탄소	이황화탄소
탄화수소	총탄화수소
벤젠	벤젠
스틸렌	스타이렌
카드뮴화합물	카드뮴화합물
시아나화수소	사이안화수소
납화합물	납화합물
크롬화합물	크로뮴화합물
비소화합물	비소화합물
수은화합물	수은화합물
구리화합물	구리화합물
염화수소	염화수소
불소화합물	플루오린화합물
니켈 및 그 화합물	니켈화합물
염화비닐	염화바이닐
페놀화합물	페놀화합물
클로로포름	클로로폼
포름알데히드	폼알데하이드
1,3-부타디엔	1,3-뷰타다이엔
다환방향족탄화수소류	다환방향족탄화수소류
디클로로메탄	다이클로로메테인
테트라클로로에틸렌	테트라클로로에틸렌
1,2-디클로로에탄	1,2-다이클로로에테인
에틸벤젠	에틸벤젠
트리클로로에틸렌	트라이클로로에틸렌
아크릴로니트릴	아크릴로나이트릴

1.2.2 대기환경보전법에 의한 오염실태조사는 따로 규정이 없는 한 공정시험기준의 규정에 의하여 시험한다.

1.3 공정시험기준에서 필요한 어원, 분자식, 화학명 등은 () 내에 기재한다.

1.4 공정시험기준의 내용은 총칙, 정도보증/정도관리, 일반 시험기준, 항목별 시험기준, 동시분석 시험기준으로 구분한다. 단, 이 시험법에 규정한 방법이 분석 화학적으로 만드

시 최고의 정밀도와 정확도를 갖는다고는 할 수 없으며 공정시험기준 이외의 방법이라도 측정결과가 같거나 그 이상의 정확도가 있다고 국내외에서 공인된 방법은 이를 사용할 수 있다.

1.5 공정시험기준 중 각 항에 표시한 검출한계, 정량한계 등은 재현성, 안정성 등을 고려하여 해당되는 각조의 조건으로 시험하였을 때 얻을 수 있는 한계치를 참고하도록 표시한 것이므로 실제 측정 시 채취량이 줄어들거나 늘어날 경우 한계치가 조정될 수 있다.

1.6 공정시험기준에서 사용하는 수치의 댄음법은 따로 규정이 없는 한 한국산업표준 KS Q 5002 (데이터의 통계적 기술) 4.2.2.2 4사5입법의 수치 댄음법을 따른다.

1.7 공정시험기준에서 규정하지 않은 사항에 대해서는 일반적인 화학적 상식에 따르되 시험방법에 기재한 방법 중 세부조작은 시험의 본질에 영향을 주지 않는다면 실험자가 적당히 변경, 조절할 수도 있다.

1.8 하나 이상의 공정시험기준으로 시험한 결과가 서로 달라 판정에 영향을 줄 경우에는 항목별 공정시험기준의 주 시험방법에 의한 분석 성적에 의하여 판정한다. 단, 주 시험방법은 따로 규정이 없는 한 항목별 공정시험기준의 1법으로 한다.

1.9 대기환경보전법시행규칙 제15조 별표 8의 배출허용기준 중 표준산소농도를 적용 받는 항목에 대하여는 다음 식을 적용하여 오염물질의 농도 및 배출가스량을 보정한다.

1.9.1 오염물질 농도 보정

$$C = C_a \times \frac{21 - O_s}{21 - O_a} \quad (\text{식 1})$$

여기서, C : 오염물질 농도 (mg/Sm^3 또는 ppm)

O_s : 표준산소농도 (%)

O_a : 실측산소농도 (%)

C_a : 실측오염물질농도 (mg/Sm^3 또는 ppm)

1.9.2 배출가스유량 보정

$$Q = Q_a \div \frac{21 - O_s}{21 - O_a} \quad (\text{식 } 2)$$

여기서, Q : 배출가스유량 ($\text{Sm}^3/\text{일}$)

O_s : 표준산소농도 (%)

O_a : 실측산소농도 (%)

Q_a : 실측배출가스유량 ($\text{Sm}^3/\text{일}$)

2.0 화학분석 일반사항

2.1 적용범위

이 규정은 공정시험기준의 일반화학분석에 대한 공통적인 사항에 대하여 규정한다.

2.2 원자량

원자량은 2016 년 국제원자량표에 따른다.

2.3 단위 및 기호

주요 단위 및 기호는 다음 표 1과 같으며, 여기에 표시되지 않은 단위는 KS A ISO 80000-1 (양 및 단위 - 제1부: 일반사항) 또는 국제표준단위계 (SI) 및 그 사용방법규정에 따른다.

표 2. 도량형의 단위 및 기호

종류	단위	기호	종류	단위	기호
길이	미터	m	용량	킬로리터	kL
	센티미터	cm		리터	L
	밀리미터	mm		밀리리터	mL
	마이크로미터 (마이크론)	μm (μ)		마이크로리터	μL
	나노미터 (밀리마이크론)	nm ($\text{m}\mu$)	부피	세제곱미터	m^3
	옹스트롬	\AA		세제곱센티미터	cm^3
무게	킬로그램	kg		세제곱밀리미터	mm^3
	그램	g	압력	기압	atm
	밀리그램	mg		수은주밀리미터	mmHg
	마이크로그램	μg		수주밀리미터	mmH ₂ O
	나노그램	ng			
넓이	제곱미터	m^2			
	제곱센티미터	cm^2			
	제곱밀리미터	mm^2			

2.4 농도표시

2.4.1 중량백분율로 표시할 때는 (질량분율 %)의 기호를 사용한다.

2.4.2 액체 1 000 mL 중의 성분질량 (g) 또는 기체 1 000 mL 중의 성분질량 (g)을 표시할 때는 g/L 의 기호를 사용한다.

2.4.3 액체 100 mL 중의 성분용량 (mL) 또는 기체 100 mL 중의 성분용량 (mL)을 표시할 때는 (부피분율 %)의 기호를 사용한다.

2.4.4 백만분율 (Parts Per Million)을 표시할 때는 ppm의 기호를 사용하며 따로 표시가 없는 한 기체일 때는 용량 대 용량 (부피분율), 액체일 때는 중량 대 중량 (질량분율)을 표시한 것을 뜻한다.

2.4.5 1억분율 (Parts Per Hundred Million)은 pphm, 10억분율 (Parts Per Billion)은 ppb로 표시하고 따로 표시가 없는 한 기체일 때는 용량 대 용량 (부피분율), 액체일 때는 중량 대 중량 (질량분율)을 표시한 것을 뜻한다.

2.4.6 기체 중의 농도를 mg/m^3 로 표시했을 때는 m^3 은 표준상태 ($0\text{ }^\circ\text{C}$, 760 mmHg)의 기체용적을 뜻하고 Sm^3 로 표시한 것과 같다. 그리고 am^3 로 표시한 것은 실측상태 (온도 · 압력)의 기체용적을 뜻한다.

2.5 온도의 표시

2.5.1 온도의 표시는 셀시우스 (Celcius) 법에 따라 아라비아 숫자의 오른쪽에 $^\circ\text{C}$ 를 붙인다. 절대온도는 K로 표시하고 절대온도 0 K 는 $-273\text{ }^\circ\text{C}$ 로 한다.

2.5.2 표준온도는 $0\text{ }^\circ\text{C}$, 상온은 ($15 \sim 25$) $^\circ\text{C}$, 실온은 ($1 \sim 35$) $^\circ\text{C}$ 로 하고, 찬 곳은 따로 규정이 없는 한 ($0 \sim 15$) $^\circ\text{C}$ 의 곳을 뜻한다.

2.5.3 냉수는 $15\text{ }^\circ\text{C}$ 이하, 온수는 ($60 \sim 70$) $^\circ\text{C}$, 열수는 약 $100\text{ }^\circ\text{C}$ 를 말한다.

2.5.4 “수욕상 또는 수욕 중에서 가열한다.”라 함은 따로 규정이 없는 한 수온 $100\text{ }^\circ\text{C}$ 에서 가열함을 뜻하고 약 $100\text{ }^\circ\text{C}$ 부근의 증기욕을 대응할 수 있다.

2.5.5 “냉후” (식힌 후)라 표시되어 있을 때는 보온 또는 가열 후 실온까지 냉각된 상태를 뜻한다.

2.5.6 각 조의 시험은 따로 규정이 없는 한 상온에서 조작하고 조작 직후 그 결과를 관찰한다.

2.6 물

시험에 사용하는 물은 따로 규정이 없는 한 정제수 또는 이온교환수지로 정제한 탈염수를 사용한다.

2.7 액의 농도

2.7.1 단순히 용액이라 기재하고, 그 용액의 이름을 밝히지 않은 것은 수용액을 뜻한다.

2.7.2 혼액 (1 + 2), (1 + 5), (1 + 5 + 10) 등으로 표시한 것은 액체상의 성분을 각각 1 용량 대 2 용량, 1 용량 대 5 용량 또는 1 용량 대 5 용량 대 10 용량의 비율로 혼합한 것을 뜻하며, (1 : 2), (1 : 5), (1 : 5 : 10) 등으로 표시할 수도 있다. 보기를 들면, 황산 (1 + 2) 또는 황산 (1 : 2)라 표시한 것은 황산 1 용량에 정제수 2 용량을 혼합한 것이다.

2.7.3 액의 농도를 (1 → 2), (1 → 5) 등으로 표시한 것은 그 용질의 성분이 고체일 때는 1 g을, 액체일 때는 1 mL를 용매에 녹여 전량을 각각 2 mL 또는 5 mL로 하는 비율을 뜻한다.

2.8 시약, 시액, 표준물질

2.8.1 시험에 사용하는 시약은 따로 규정이 없는 한 특급 또는 1급 이상 또는 이와 동등한 규격의 것을 사용하여야 한다. 단, 단순히 염산, 질산, 황산 등으로 표시하였을 때는 따로 규정이 없는 한 다음 표 2에 규정한 농도 이상의 것을 뜻한다.

표 3. 시약의 농도

명칭	화학식	농도 (%)	비중 (약)
염산	HCl	35.0 ~ 37.0	1.18
질산	HNO ₃	60.0 ~ 62.0	1.38
황산	H ₂ SO ₄	95.0 이상	1.84
아세트산	CH ₃ COOH	99.0 이상	1.05
인산	H ₃ PO ₄	85.0 이상	1.69
암모니아수	NH ₄ OH	28.0 ~ 30.0 (NH ₃ 로서)	0.90
과산화수소	H ₂ O ₂	30.0 ~ 35.0	1.11
플루오린화수소산	HF	46.0 ~ 48.0	1.14
아이오딘화수소산	HI	55.0 ~ 58.0	1.70
브로민화수소산	HBr	47.0 ~ 49.0	1.48
과염소산	HClO ₄	60.0 ~ 62.0	1.54

2.8.2 시험에 사용하는 표준품은 원칙적으로 특급 시약을 사용하며 표준액을 조제하기 위한 표준용 시약은 따로 규정이 없는 한 데시케이터에 보존된 것을 사용한다.

2.8.3 표준품을 채취할 때 표준액이 정수로 기재되어 있어도 실험자가 환산하여 기재 수치에 “약”자를 붙여 사용할 수 있다.

2.8.4 “약”이란 그 무게 또는 부피 등에 대하여 $\pm 10\%$ 이상의 차가 있어서는 안 된다.

2.9 방울수

“방울수”라 함은 20 ℃에서 정제수 20 방울을 떨어뜨릴 때 그 부피가 약 1 mL 되는 것을 뜻한다.

2.10 기구

2.10.1 공정시험기준에서 사용하는 모든 유리기구(이화학용 유리 기구의 모양 및 치수)에 적합한 것 또는 이와 동등 이상의 규격에 적합한 것으로 국가 또는 국가에서 지정하는 기관에서 검정을 필한 것을 사용해야 한다.

2.10.2 부피플라스크, 피펫, 뷰렛, 눈금실린더, 비커 등 화학분석용 유리구구는 국가검정을 필한 것을 사용한다.

2.10.3 여과용 기구 및 기기를 기재하지 아니하고 “여과 한다”라고 하는 것은 KS M 7602 거름종이 5종 또는 이와 동등한 여과지를 사용하여 여과함을 말한다.

2.11 용기

2.11.1 “용기”라 함은 시험용액 또는 시험에 관계된 물질을 보존, 운반 또는 조작하기 위하여 넣어두는 것으로 시험에 지장을 주지 않도록 깨끗한 것을 뜻한다.

2.11.2 “밀폐용기”라 함은 물질을 취급 또는 보관하는 동안에 이물이 들어가거나 내용물이 손실되지 않도록 보호하는 용기를 뜻한다.

2.11.3 “기밀용기”라 함은 물질을 취급 또는 보관하는 동안에 외부로부터의 공기 또는 다른 가스가 침입하지 않도록 내용물을 보호하는 용기를 뜻한다.

2.11.4 “밀봉용기”라 함은 물질을 취급 또는 보관하는 동안에 기체 또는 미생물이 침입하지 않도록 내용물을 보호하는 용기를 뜻한다.

2.11.5 “차광용기”라 함은 광선을 투과하지 않은 용기 또는 투과하지 않게 포장한 용기로서 취급 또는 보관하는 동안에 내용물의 광화학적 변화를 방지할 수 있는 용기를 뜻한다.

2.12 분석용 저울 및 분동

이 시험에서 사용하는 분석용 저울은 적어도 0.1 mg까지 달 수 있는 것이어야 하며 분석용 저울 및 분동은 국가검정을 필한 것을 사용하여야 한다.

2.13 관련 용어

2.13.1 “정확히 단다”라 함은 규정한 양의 검체를 취하여 분석용 저울로 0.1 mg까지 다는 것을 뜻한다.

2.13.2 액체성분의 양을 “정확히 취한다” 함은 흡피펫, 부피플라스크 또는 이와 동등 이상의 정도를 갖는 용량계를 사용하여 조작하는 것을 뜻한다.

2.13.3 “항량이 될 때까지 건조한다 또는 강열한다”라 함은 따로 규정이 없는 한 보통의 건조방법으로 1 시간 더 건조 또는 강열할 때 전후 무게의 차가 매 g당 0.3 mg 이하 일 때를 뜻한다.

2.13.4 시험조작 중 “즉시”란 30 초 이내에 표시된 조작을 하는 것을 뜻한다.

2.13.5 “감압 또는 진공”이라 함은 따로 규정이 없는 한 15 mmHg 이하를 뜻한다.

2.13.6 “이상” “초과” “이하” “미만”이라고 기재하였을 때 이자가 쓰인 쪽은 어느 것이나 기산점 또는 기준점인 숫자를 포함하며, “미만” 또는 “초과”는 기산점 또는 기준점의 숫자는 포함하지 않는다. 또 “a ~ b”라 표시한 것은 a 이상 b 이하임을 뜻한다.

2.13.7 “바탕시험을 하여 보정한다” 함은 시료에 대한 처리 및 측정을 할 때 시료를 사용하지 않고 같은 방법으로 조작한 측정치를 빼는 것을 뜻한다.

2.13.8 시료의 시험, 바탕시험 및 표준액에 대한 시험을 일련의 동일시험으로 행할 때 사용하는 시약 또는 시액은 동일 로트 (lot)로 조제된 것을 사용한다.

2.13.9 “정량적으로 씻는다” 함은 어떤 조작으로부터 다음 조작으로 넘어갈 때 사용한 비커, 플라스크 등의 용기 및 여과막 등에 부착한 정량대상 성분을 사용한 용매로 씻어 그 세액을 합하고 먼저 사용한 같은 용매를 채워 일정용량으로 하는 것을 뜻한다.

2.13.10 용액의 액성 표시는 따로 규정이 없는 한 유리전극법에 의한 pH 측정기로 측정한 것을 뜻한다.

2.14 시험결과와 표시 및 검토

2.14.1 시험결과와 표시단위는 따로 규정이 없는 한 가스상 성분은 ppm ($\mu\text{mol/mol}$) 또는 ppb (nmol/mol)로 입자상 성분은 mg/Sm^3 , $\mu\text{g}/\text{Sm}^3$ 또는 ng/Sm^3 으로 표시한다.

2.14.2 시험성적수치는 마지막 유효숫자의 다음 단위까지 계산하여 한국산업표준 KS Q 5002 (데이터의 통계적 기술) 4.2.2.2 4사5입법의 수치 뱃음법에 따라 기록한다.

2.14.3 방법검출한계 미만의 시험결과 값은 검출되지 않은 것으로 간주하고 불검출로 표시한다.