

KSKSKSKS
KSKSKSK
KSKSKS
KSKSK
KSKS
KSK
KS

KS D 4316

KS

덕타일 주철관의 모르타르 라이닝
KS D 4316:2012

지식경제부 기술표준원

2012년 3월 21일 개정

<http://www.kats.go.kr>

심 의 : 철강 기술심의회

	성명	근무처	직위
(회장)	강춘식	서울대학교	명예교수
(위원)	김병량	세아베스틸(주)	전문무
	김선원	POSCO	상무
	김중율	동국제강(주)	이사
	박용수	연세대학교	교수
	박화수	국민대학교	교수
	서영웅	고려용접봉(주)	부회장
	오문식	한국철강협회	상무
	이경환	한국생산기술연구원	본부장
	이종근	동부제철(주)	부사장
	이형철	현대제철(주)	이사
	조봉현	(주)태성기업	대표
	홍경태	KIST	본부장
(간사)	이정근	기술표준원 지식산업표준국 주력산업표준과	

표준열람 : 국가표준종합정보센터 (<http://www.standard.go.kr>)

제정자 : 지식경제부 기술표준원장	제정 : 1984년 10월 30일
개정 : 2012년 3월 21일	기술표준원 고시 제 2012-0122 호
심 의 : 산업표준심의회 철강 기술심의회	
원안작성협력 : -	

이 표준에 대한 의견 또는 질문은 지식경제부 기술표준원 지식산업표준국 주력산업표준과(과장 박주승 ☎ 02-509-7274)로 연락하거나 웹사이트를 이용하여 주십시오(<http://www.kats.go.kr>).

이 표준은 산업표준화법 제10조의 규정에 따라 매 5년마다 산업표준심의회에서 심의되어 확인, 개정 또는 폐지됩니다.

목 차

1	적용범위	1
2	인용표준	1
3	품질	1
4	재료	1
5	라이닝 가공	2
6	라이닝	3
7	실코트	4
8	시험방법	5
9	검사.....	5
	부속서 A(규정) 덕타일 주철관 및 이형관 내면 도료의 용출 시험방법	6
	A.1 바탕시험수의 조정 방법	6
	A.2 시험수 제조 방법	7
	A.3 시험방법	7

덕타일 주철관의 모르타르 라이닝

Mortar lining for ductile iron pipes & fittings

1 적용범위

이 표준은 주철관¹⁾(이하 관이라 한다.)의 내면에 시행하는 시멘트 모르타르 라이닝(이하 라이닝이라 한다.)에 대하여 규정한다.

2 인용표준

다음의 인용표준은 이 표준의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표기된 인용표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행연도가 표기되지 않은 인용표준은 최신판(모든 추록을 포함)을 적용한다.

KS A 5101(모든 부), 시험용 체

KS D 4311, 덕타일 주철관

KS I 3225, 수질-수도용 기구-용출 성능 시험방법

KS L 5201, 포틀랜드 시멘트

KS L 5210, 고로 슬래그 시멘트

KS L 5211, 플라이 애시 시멘트

KS L ISO 679, 시멘트의 강도 시험방법

KS M ISO 6353-2, 화학 분석용 시약-제2부: 규격-제1집

3 품질

3.1 라이닝은 수돗물에 침식되지 않으며, 또한 수돗물의 수질에 나쁜 영향을 주어서는 안 된다.

3.2 라이닝은 두께 및 품질이 균일하며 흡수성이 적고, 해로운 균열, 벗겨짐 등의 결함이 없어야 한다.

3.3 라이닝의 마무리면은 연마 등을 하여 주름이나 이상 상태가 없이 균일하고 매끈하여야 한다.

4 재료

4.1 시멘트는 다음 중의 어느 표준에 적합한 것을 사용한다.

a) KS L 5201

b) KS L 5210의 1종 또는 2종

c) KS L 5211의 1종 또는 2종

1) 주철관이라 함은 KS D 4311을 말하며, 라이닝을 하기 전의 관은 안쪽면을 도장하지 않은 것으로 한다.

4.2 세골재

세골재는 깨끗하고 단단하며, 내구적이고 진흙, 유기물, 염분 등의 유해량을 함유하지 않아야 한다.

또한 입도는 다음 표 1에 따른다. 입도의 체 분류에 사용하는 체는 KS A 5101의 규정에 따른다.

표 1

관의 호칭 지름 (mm)	각 체를 통과하는 양(%)		
	라이닝 두께의 $\frac{1}{2}$ 정도의 체 ^a (μm)	300 μm 체	150 μm 체
80~250	95 이상	50 이하	5 이하
300~600		40 이하	
700~900		30 이하	
1 000~2 600		30 이하	

^a 관의 호칭 지름별로 사용하는 체는 다음과 같다.

단위 : mm

관의 호칭 지름	체의 호칭치수
80~250	2.00
300~600	2.80
700~900	4.00
1 000~1 200	4.75
1 400~2 600	6.70

4.3 물

모르타르에 사용하는 물은 모르타르 및 관 내의 수송수의 수질에 유해한 영향을 주어서는 안 된다.

4.4 혼화재

혼화재를 사용하는 경우는 라이닝의 품질에 나쁜 영향을 끼치지 않는 것으로 하여야 한다.

5 라이닝 가공

5.1 모르타르

모르타르는 시멘트에 세골재 및 물(또는 이들에 혼화재를 가한 것.)을 충분히 혼합하여야 한다.

5.2 배합

시멘트와 세골재의 질량 배합비는 1 : 3.5 이하로 한다. 이때 물은 가능한 한 소량을 사용하도록 한다.

5.3 라이닝

5.3.1 관의 안쪽면

관의 안쪽면에는 이물질, 부유물, 기타 금속과 라이닝의 밀착에 유해한 영향을 주는 물질은 전부 제거하여야 한다. 또한 관의 수구를 제외한 수송수와 접촉되는 관의 내면은 모두 모르타르로 피복하여야 한다.

5.3.2 라이닝의 시공²⁾

라이닝의 시공은 수작업 또는 기계 작업 등 적당한 방법으로 한다.

5.3.3 수구 안쪽면

관의 수구 안쪽면에 부착된 모르타르는 모두 제거하여야 한다.

5.4 양생

라이닝을 마친 관은 0℃ 이상의 온도에서 양생을 하여야 한다.

5.5 보수

라이닝의 경미한 파손 또는 흠 부분은 보수할 수 있다. 먼저 파손된 모르타르 부분을 제거하고 나서, 새로 배합한 모르타르로 균일한 두께를 얻도록 흠손 등으로 보수한다. 보수 작업용 모르타르는 파손되지 않은 기존 모르타르 부분과 잘 붙도록 하기 위하여 첨가제를 첨가할 수 있다.

6 라이닝

6.1 라이닝의 두께는 표 2에 따른다.

6.2 시멘트 모르타르 라이닝의 압축강도(28일 양생 후)는 6개의 압축강도 시험 결과의 산술 평균값이 50 MPa 이상이어야 한다.

표 2

관의 호칭 지름 (mm)	라이닝의 두께(mm)	
	공칭 두께 ^a	1점의 최소 두께
80	3	2
100		
125		
150		
200		
250		
300	5	3
350		
400		
450		
500		
600		
700	6	3.5
800		
900		
1 000		
1 100		
1 200 이상		
^a 관 끝에서부터 50 mm 이내는 테이퍼를 주어도 무방하다.		

2) 라이닝의 시공은 직사광선, 비, 서리 등의 극단적인 기상 조건을 피하기 위하여 건물 내부에서 하여야 한다.

7 실코트

7.1 실코트의 재질은 건조 후 수돗물의 수질에 나쁜 영향을 끼치지 않는 것으로서 아스팔트계 도료나 아크릴계 중합물로 한다.

다만, 주문자의 요구에 따라서 실코트를 하지 않을 수 있다.

7.2 실코트를 한 관을 음용수에 사용하는 경우는 상온에서 48시간 건조 후 관 안쪽면에 대해 용출 시험을 하여 표 3에 적합하여야 한다.

표 3

시험항목		판정기준
		일반수도용 자재
용출 기준	맛	이상 없을 것.
	냄새	이상 없을 것.
	색도	0.5도 이하
	탁도	0.2 NTU 이하
	비소	0.001 mg/L 이하
	카드뮴	0.000 5 mg/L 이하
	6가크롬	0.005 mg/L 이하
	구리	0.1 mg/L 이하
	납	0.001 mg/L 이하
	셀레늄	0.001 mg/L 이하
	망간	0.005 mg/L 이하
	수은	0.000 1 mg/L 이하
	과망간산칼륨 소비량	1.0 mg/L 이하
	잔류 염소의 감량	0.7 mg/L 이하
	페놀	0.000 5 mg/L 이하
	아민류 ^a	0.01 mg/L 이하
	시아나	0.001 mg/L 이하
	VOCs	1,2-디클로로에탄
		0.000 4 mg/L 이하
		1,1-디클로로에틸렌
		0.003 mg/L 이하
		1,1,2-트리클로로에탄
		0.000 6 mg/L 이하
		트리클로로에틸렌
		0.003 mg/L 이하
		벤젠
		0.001 mg/L 이하
		1,1,1-트리클로로에탄
		0.01 mg/L 이하
		디클로로메탄
		0.002 mg/L 이하
		시스-1,2-디클로로에틸렌
		0.004 mg/L 이하
		테트라클로로에틸렌
		0.001 mg/L 이하
		에피클로로히드린
		0.01 mg/L 이하
		아세트산비닐
		0.01 mg/L 이하
		스티렌
		0.002 mg/L 이하
		1,2-부타디엔
		0.001 mg/L 이하
		1,3-부타디엔
		0.001 mg/L 이하
		N,N-디메틸아닐린
		0.01 mg/L 이하
	벤조(a)피렌	0.000 7 mg/L 이하
	톨루엔	0.7 mg/L 이하
	크실렌	0.5 mg/L 이하
^a 아민류에 대한 기준 적용시기는 따로 정하여 시행한다(아민류 검출시약은 수입규제 품목임).		

8 시험방법

8.1 3.2의 시험은 실코트의 건조 후 작은 망치로 라이닝면을 가볍게 두들겨서 한다.

8.2 7.2의 시험은 실코트를 상온에서 48시간 이상 건조한 관으로 KS I 3225에 따른다. 이때 시험편의 치수, 수량은 표 4에 따른다.

8.3 시멘트 모르타르 라이닝의 압축강도 시험은 KS L ISO 679에 따른다.

표 4

시험편의 치수(mm)	호칭 지름 80×길이 300
수량	1개
비고 용출시험 시 주철관 시험편은 호칭 지름 80×길이 300을 적용한다.	

9 검사

겉모양 검사는 전수 실시하며, 두께 측정은 아래와 같은 방법으로 연속해서 제조한 관의 호칭 지름 중 설비별로 1일 최저 1본을 채취해서 검사한다.

9.1 라이닝의 두께는 모르타르가 경화되기 전에 끝이 뾰족한 강철 편으로 찢어서 그 길이를 측정하거나 또는 경화된 후에 비파괴 시험방법으로 검사한다. 라이닝의 두께는 관의 양 끝에서 약 200 mm 안쪽 부분에 내면 둘레를 90도로 나누어 4개 점을 측정한다. 두께의 측정값은 0.1 mm까지 하고, 1개 점의 최소 두께는 표 2에 적합해야 한다.

9.2 겉모양 검사는 눈으로 하며, 3. 및 5.3.3의 규정에 적합하면 합격으로 한다.

다만, 수축으로 인해서 표면에 생긴 실금의 폭이 0.4 mm 이하일 때는 합격으로 한다.

9.3 벗겨짐(박리) 검사는 8.의 시험을 하여 이상이 없으면 합격으로 한다.

9.4 시멘트 모르타르 라이닝의 압축강도는 KS L ISO 679에 따라 일정기간 또는 품질변경 시마다 행하며 인수·인도할 때마다 실시하는 것은 아니다.

9.5 실코트를 한 관은 관의 안쪽면에 대해 KS I 3225에 따라 용출 시험을 실시하고 표 3의 기준에 적합하여야 하며, 용출 시험은 연 1회 이상 또는 품질변경 시마다 행하며, 인수·인도할 때마다 실시하는 것은 아니다.

부속서 A (규정)

덕타일 주철관 및 이형관 내면 도료의 용출 시험방법

A.1 바탕시험수의 조정 방법

A.1.1 시약

A.1.1.1 석회수

적당한 용기에 정제수 약 100부를 취하고, 소석회 2부를 가하여 마개로 막아 잘 흔들고 24시간 이상 그대로 정치한 후, 상층수를 거름종이(5종 C)를 사용하여 미리 정제수 약 100부를 넣은 용기에 여과하고 마개를 하여 놓아 두어 그것을 석회수로 한다. 만일 피막이나 침전이 발생한 경우는 여과한다. 그 석회수 중의 칼슘을 정량하는 데에는 정제수 약 100 mL를 삼각 플라스크(300 mL)에 취하고, 여기에 약 0.1% 염화마그네슘(MgCl_2) 용액 1 mL와 암모니아 완충액 2 mL 및 EBT 지시약 5~6방울을 가한 후, 0.01 M EDTA 용액을 액이 청색으로 될 때까지 적가한다(과잉으로 되지 않게 한다).

다음에 그 용액에 석회수 1 mL를 정확히 가하여 포도주 적색을 나타내는 용액을 0.01 M EDTA 용액으로 적정하고, 여기서 소요된 EDTA 용액의 양(a , 단위 : mL)을 구하고, 다음 식에 의해 석회수의 칼슘 농도(ppm)를 산출한다.

$$\text{석회수 중의 칼슘(Ca ppm)} = a \times \frac{40}{100} \times 1000$$

A.1.1.2 정제수

증류수 또는 이온 교환 수지층을 통하여 탈염한 물로서, 그 도전율은 $3 \frac{\mu\Omega}{\text{cm}}$ 이하의 것이다.

A.1.1.3 암모니아 완충액

염화암모늄(NH_4Cl) 67.5 g을 비커에 취하고, 정제수 약 300 mL에 용해한 후 암모니아수(28%) 570 mL를 가하고, 다시 정제수를 사용하여 1 L로 한다.

A.1.1.4 EBT 지시약

에리오크롬블랙 T 0.5 g 및 염산히드록실아민 4.5 g을 에틸알코올(95%) 100 mL에 용해하고, 갈색병 중에 넣어 둔다(약 1개월 유효).

A.1.1.5 0.01 M EDTA 용액

에틸렌디아민사아세트산이나트륨 $[(\text{CH}_2\text{COO})_2\text{N} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{N}(\text{CH}_2\text{COO})_2\text{H}_2\text{N} \cdot 2\text{H}_2\text{O}]$ 4 g을 취하여 정제수에 용해하여 1 L로 한다.

이 용액의 역가를 정하는 데에는 0.01 M 염화아연 용액 25 mL를 삼각 플라스크(300 mL)에 정확히 취하고, 여기에 정제수 약 75 mL, 암모니아 완충액 2 mL 및 EBT 지시약 5~6방울을 가한 후, 상기 EDTA 수용액을 사용하여 포도주 적색이 청색으로 변할 때까지 적정하고, 여기에 소요된 EDTA 용액

의 양(a , 단위 : mL)을 구하고 다음 식에 의해 역가를 산정한다.

$$\text{역가}(F) = \frac{25}{a}$$

다음에 상기 EDTA 용액 $\frac{1000}{F}$ 을 메스 플라스크(1L)에 취하고, 정제수를 가하여 전량을 1L로 한다.

A.1.1.6 0.01 M 염화아연 용액

미리 염산(1+3), 정제수, 아세톤의 순서로 세척하고, 곧바로 염화칼슘 데시케이터 또는 황산 데시케이터 속에서 24시간 이상 건조한 표준 시약 아연(Zn) 0.654 g을 비커에 취하고, 정제수 약 20 mL 및 염산(35%) 3 mL를 가하고 물증탕에서 가온하여 용해한다.

냉각 후 메스 플라스크(1L)로 옮기고, 비커는 정제수로 잘 씻고 세척액도 메스 플라스크에 넣고 정제수를 가하여 전량을 1L로 한다.

A.1.2 바탕시험수의 조정

정제수에 석회수를 칼슘량이 12 ppm(경도 30 ppm)으로 되도록 가하고, 여기에 탄산가스를 통하여 pH를 8.0~7.5로 하고, 이것에 염소를 가하여 12~24시간 정치하고, 유리 잔류 염소 1.0~1.2 ppm을 함유하도록 한다.

다음에 그 용액의 일부분($\frac{1}{5} \sim \frac{1}{10}$)을 다른 용기에 취하고, 탄산가스를 통하여 pH의 낮은 용액을 만들고, 이것을 원래의 용액에 소량씩 가하여 pH를 7.0 ± 0.2 가 되도록 조정하고, 이 용액을 바탕시험수로 한다.

A.2 시험수 제조 방법

시험편의 한쪽 끝을 폴리염화비닐리덴 필름³⁾으로 피복한 양질의 고무 마개로 밑바닥을 싸고, 흐르는 물(수돗물)에서 1시간 세척한 후 일단 공기 중에 내놓고, 이것을 바탕시험수로 깨끗하게 행군 다음 이 물을 버리고, 다시 바탕시험수를 채워서 상부를 폴리염화비닐리덴 필름으로 씌우고 어두운 곳에서 상온으로 24시간 정치한 후, 이 물을 시험수로 사용한다.

또한 동시에 바탕시험수를 2L 비커에 채우고 상부를 폴리염화비닐리덴 필름으로 씌우고, 시험수 제조와 같은 장소에서 24시간 정치한 후 이 물을 바탕시험수로 한다. 또한 시험 온도는 상온으로 하고 표 3에 나타난 수치 등은 바탕시험과의 차이에서 구한다.

A.3 시험방법

A.3.1 벤조(a)피렌

시료수 및 바탕시험수 약 1000 mL를 수질시료는 *n*-헥산으로 액추출(혹은 고상추출 카트리지로 추출)한 후 탈수 농축하여 GC/MS-SIM으로 측정한다. 유효 측정농도는 25 ng/L이다.

A.3.1.1 시약 및 기구

a) 표준물질 BaP-d12 : 시판표준시약

3) 사용하는 염화비닐리덴 필름은 미리 질산(5%)으로 잘 세척하여 건조시킨다.

- b) **시린지첨가용 내부표준물질**(페난스렌-d10, 플루오란텐-d10, *p*-터페닐-d14)
- c) **유기용매** 잔류농약분석용(1 000배 농축보증)
- d) **무수황산나트륨, 염화나트륨** 잔류농약시험용 또는 특급시약을 700 °C에서 8시간 가열한 다음 방랭한다.
- e) **정제수 및 5 % 염화나트륨 수용액** 화학분석용 증류수(5 % 염화나트륨 수용액) 등을 *n*-헥산으로 2회 씻는다.
- f) **5 % 함수 실리카겔** 칼럼 크로마토그래피용 실리카겔을 130 °C에서 15시간 가열활성화한 후 95 g을 300 mL의 마개 달린 갈색 삼각 플라스크에 취하고 마개를 닫고 실온까지 냉각한다. 실리카겔을 교반하면서 흡피펫을 이용하여 정제수 5 mL를 부하하여 함수시키고, 마개를 닫고 발열이 끝날 때까지 조용히 혼합한다. 다시 진탕기로 30분간 진탕한 후 데시케이터(건조제 : 실리카겔) 안에서 마개를 닫고 15시간 이상 보관한 것을 사용한다.
- g) **기타 시약** 특급 시약
- h) **실리카겔 칼럼** 테프론코크를 부착한 안지름 10 mm, 길이 30 cm의 유리칼럼에 5 % 함수 실리카겔 5 g을 *n*-헥산을 사용하여 습식충전하고, 상부에 무수황산나트륨을 2 cm 두께로 적층한다. 사용하기 전에 *n*-헥산 40 mL로 씻는다. 대신에 시판의 대용량 실리카겔 카트리지를 사용해도 좋다.
- i) **회전식 감압농축기(또는 KD 농축기)**
- j) **분액깔때기**
- k) **초음파조사기(초음파세정기)**
- l) **가스크로마토그래프/질량 분석계(GC/MS)** GC는 캐필러리 칼럼용이며, MS는 사중극형 MS 또는 이중 수속형 MS

A.3.1.2 시험 조작

- a) **추출** 시료 1 L를 2 L의 분액깔때기에 넣고, 염화나트륨 30 g 및 정제용 내부표준물질(10~100 ng, 측정장치의 감도에 따름.)을 첨가하고 충분히 혼합한 후 녹인 다음, *n*-헥산 50 mL를 넣어 10분간 진탕하여 추출한다. 추출조작을 2회 반복하고, *n*-헥산층을 합하여 무수황산나트륨으로 탈수하고 회전식 감압농축기(또는 KD 농축기)를 사용하여 약 5 mL까지 농축하고 다시 질소가스를 불어넣어 1 mL까지 농축하여 시료의 전처리액으로 한다.
- b) **정제** 실리카겔 칼럼 크로마토그래프에 시료의 전처리액을 부하하고, 사전에 구한 양의 2 % 아세톤 *n*-헥산을 유출시켜 분석대상물질을 용출한다. 용출액을 수 mL까지 회전식 감압농축기로 농축한 다음 시린지첨가용 내부표준물질을 첨가하여, 질소가스를 불어넣어 1 mL까지 농축하여 측정용 시료액으로 한다. 시료와 같은 양의 정제수를 사용하여 동일하게 조작하여 바탕시험액으로 한다.
- c) **표준액의 조제** 벤조(a)피렌 10 mg을 정확히 취하여 *n*-헥산을 넣어 정확히 100 mg/L의 표준원액을 조제한다. 표준원액을 *n*-헥산으로 희석 혼합하여 소정 농도의 혼합표준액을 조제한다. 정제용 내부표준물질 및 시린지첨가용 내부표준물질의 표준원액 및 혼합표준액도 같은 방법으로 조제한다. 다만, 시료에 첨가하는 정제용 내부표준물질과 혼합표준액은 아세톤으로 희석한다.
- d) **측정** GC/MS 측정조건
 - **가스크로마토그래프(GC)**
 - 칼럼 : 용융 실리카 캐필러리 칼럼(예 : 안지름 0.25 mm, 길이 30 m, 막두께 0.25 μm) 액상은 메틸실리콘 혹은 5 % 페닐메틸실리콘
 - 칼럼 온도 : 50 °C(1분)–10 °C/min–280 °C(5분)
 - 주입구 온도 : 250 °C
 - 주입법 : 스프리트레스법(1분 후 퍼지), 1 μL 주입
 - 캐리어가스 : 헬륨, 선속도 : 40 cm/s
 - 인렛(Inlet) 온도 : 280 °C

- 질량 분석계(MS)
 - 이온화법 : EI
 - 이온화전압 : 70 eV
 - 검출모드 : SIM

- e) **정량이온** 벤조(a)피렌, 정제용 내부표준물질 및 시린지첨가용 내부표준물질의 정량이온과 확인이온은 표 A.1과 같다.

표 A.1

No.	물질명	CAS RN	측정이온
			정량용
1	Benzo(a)pyrene	50-32-8	252.1
2	Benzo(a)pyrene-d ₁₂		264.2
3	Phenanthrene-d ₁₀		188.1
4	Fluoranthene-d ₁₀		212.1

- f) **시료의 측정** GC/MS의 성능평가, SIM의 감도확인 및 RF를 확인한 후 측정용 시료액 1 µL를 GC에 주입하여 측정한다. 얻어진 각 표준물질과 시린지첨가용 내부표준물질과의 피크 면적(또는 높이)의 비에 의한 검정 곡선에 의해 검출량을 구한다. 검출량, 분석한 시료량 및 분취량을 사용하여 시료 중의 분석대상물질(정제용 내부표준물질)의 농도를 계산한다.

A.3.2 톨루엔, 크실렌

A.3.2.1 시약 및 기구

A.3.2.1.1 시약

- a) **재정제수** 물 3 L를 삼각 플라스크에 취하고, 이것을 강하게 끓여서 약 1시간에 용적을 1/3 정도로 줄이고 즉시 대상 물질의 오염이 없는 장소에 두고 냉각한 것. 이 물은 사용할 때마다 조제한다.
- b) **염산(1 : 10)**
- c) **내부표준원액** 4-브로모플루오로벤젠(순도 95 % 이상) 0.5g을 KS M ISO 6353-2(R18)에 규정하는 메탄올 6 mL를 넣은 메스 플라스크에 취하고 KS M ISO 6353-2(R18)에 규정하는 메탄올을 가하여 10 mL가 되게 한 것. 이 용액 1 mL는 4-브로모플루오로벤젠 50 mg을 포함한다. 이 용액은 조제 후 즉시 1 mL씩을 앰플에 넣어 냉동 보존한다.
- d) **내부표준액** 내부표준원액을 KS M ISO 6353-2(R18)에 규정하는 메탄올을 400배로 묽게 한 것. 이 용액 1 mL는 4-브로모플루오로벤젠 0.125 mg을 포함한다. 이 용액은 조제 후 즉시 10 mL씩을 앰플에 넣어 냉동 보존한다.
- e) **휘발성 유기 화합물 표준원액** 휘발성 유기 화합물 각각의 0.500 g에 대하여 KS M ISO 6353-2(R18)에 규정하는 메탄올 6 mL를 넣은 메스 플라스크에 취하고, KS M ISO 6353-2(R18)에 규정하는 메탄올을 가하여 10 mL가 되게 한 것. 이들 용액 1 mL는 각각의 휘발성 유기 화합물 50 mg을 포함한다.
이들 용액은 조제 후 즉시 1 mL씩을 앰플에 넣어 냉동 보존한다.
- f) **휘발성 유기 화합물 혼합 표준액** 각각의 휘발성 유기 화합물 표준원액 1 mL씩을 메스 플라스크에 취하고, KS M ISO 6353-2(R18)에 규정하는 메탄올을 가하여 200 mL가 되게 한 것. 이 용액 1 mL는 각각의 휘발성 유기 화합물 0.25 mg을 포함한다. 이 용액은 조제 후 즉시 10 mL씩을 앰플에 넣어 냉동 보존한다.

g) 아스코르빈산나트륨

A.3.2.1.2 기구 및 장치

- a) 나사 입구 병 용량 40~100 mL이며 폴리테트라플루오로에틸렌을 입힌 캡을 한 것.
- b) 가스타이트시린지 용량 2~5 mL의 루어록형 시린지로 2방향 밸브가 달린 것. 이 시린지는 KS M ISO 6353-2(R18)에 규정하는 메탄올로 3회 이상, 재정제수로 3회 이상 씻는다.
- c) 마이크로시린지 용량 1~10 μ L인 것.
- d) 퍼지·트랩 장치
 - 1) 퍼지 용기 유리체로 5~25 mL의 재정제수 및 검수를 처리할 수 있는 것.
 - 2) 항온조 30 $^{\circ}$ C로 유지할 수 있는 것.
 - 3) 트랩관 안지름 2 mm, 길이 5~30 cm의 스테인리스관 또는 이 내면에 유리를 피복한 것에 폴리 2,6-디페닐옥사이드(입자 지름 177~250 μ m), 실리카겔, 활성탄을 3층으로 충전한 것 또는 이것과 동등한 흡착 성능을 가진 것.
 - 4) 탈착 장치 트랩관을 180~200 $^{\circ}$ C로 급속하게 가열할 수 있고, 헬륨 가스의 유속을 매분 1 mL 정도로 할 수 있는 것.
 - 5) 크라이오포커스 장치 안지름 0.53 mm의 용융 실리카관으로 -50~-130 $^{\circ}$ C 정도로 냉각할 수 있고 200 $^{\circ}$ C까지 가열할 수 있는 것. 다만, e) 1)의 분리관의 안지름이 0.53 mm 이상인 것을 사용하는 경우는 이 장치를 이용하지 않아도 좋다.
- e) 가스크로마토그래프-질량 분석계
 - 1) 분리관 안지름 0.20~0.53 mm, 길이 60~110 m의 용융 실리카제의 캐필러리 칼럼으로 내면에 75 %의 디메틸폴리시록산을 주체로 한 액상을 1 μ m의 두께로 피복한 것 또는 이것과 동등한 분리 성능이 있는 것.
 - 2) 분리관의 온도 대상 물질의 최적 분리 조건으로 설정할 수 있는 것.
보기 40 $^{\circ}$ C(1분간 유지) $\rightarrow$ 230 $^{\circ}$ C(3 $^{\circ}$ C/min)가 가능한 것.
 - 3) 검출기 선택 이온 측정(SIM) 또는 이것과 동등한 성능을 가진 것.
 - 4) 이온화 전압 전자 충격 이온화 전압(EI)을 70 eV로 한 것.
 - 5) 운반 기체 순도 99.999 vol% 이상의 헬륨 가스

A.3.2.2 검수의 채취 및 보존

시료액을 재정제수로 씻은 나사 입구 병에 거품이 일지 않도록 채취하여 pH값이 약 2가 되도록 염산(1 : 10)을 시료 10 mL당 1방울 정도 가하고, 물을 가득 채우고 나서 즉시 마개를 해서 검수하고, 재빨리 분석한다.

잔류 염소가 포함되어 있는 경우는 아스코르빈산나트륨 0.01~0.02g을 가한다.

A.3.2.3 시험 조작

A.3.2.3.1 가스크로마토그래프-질량 분석계의 조정

- a) 재정제수를 미리 가스타이트시린지에 취하여 500배로 희석한 내부표준액 2 μ L를 마이크로시린지를 사용하여 주입하고, 이하 A.3.1.2와 똑같이 조작한다.
- b) 내부표준물질의 프래그먼트 이온의 피크 높이가 S/N비=50 정도가 되도록 질량 분석계의 감도를 조정한다.

A.3.2.3.2 분석

- a) 검수(또는 각각의 휘발성 유기 화합물로서 0.000 1~0.01 mg/L를 포함하도록 조제한 것.)를 가스 타이트시린지에 취하여 10배로 희석한 내부표준액 2 µL를 마이크로시린지를 사용하여 주입하고, 이것을 퍼지용기에 넣어 항온조에서 가온한다.
- b) 퍼지·트랩장치 및 가스크로마토그래프-질량 분석계를 조작하여 표 A.2에 나타내는 각각의 휘발성 유기 화합물의 프래그먼트 이온의 피크 높이 또는 피크 면적을 구한다.
- c) 작성한 검정 곡선에서 검수 중의 각각의 휘발성 유기 화합물의 농도를 산정한다.

표 A.2 — 프래그먼트 이온

휘발성 유기 화합물	프래그먼트 이온 m/z		
톨루엔	92,	91	
크실렌	106,	91	
4-브로모플루오로벤젠 ^a	95,	174,	176
^a 내부표준물질			

A.3.2.3.3 검정 곡선의 작성

- a) 각각의 휘발성 유기 화합물 혼합 표준액을 단계적으로 메스 플라스크에 취하고, 각각에 내부표준액 1 mL를 가하고 다시 KS M ISO 6353-2(R18)에 규정하는 메탄올을 가하여 10 mL가 되게 한다.
- b) 재정제수를 가스 타이트시린지에 취하고, 여기에 단계적으로 조제한 용액 2 µL를 마이크로시린지를 사용하여 주입한다.
- c) A.3.1.2 a) 및 A.3.1.2 b)와 똑같이 조작하여 각각의 휘발성 유기 화합물 및 내부표준물질의 양과 피크 높이 또는 피크 면적의 관계를 구한다.

한국산업표준

덕타일 주철관의 모르타르 라이닝

발간 • 보급

한 국 표 준 협 회

153-787 서울특별시 금천구 가산동 가산디지털 1길 92

에이스하이엔드타워3차(13층)

☎ (02)2624-0114

☎ (02)2624-0148~9

<http://www.kssn.net>

KSKSKS
SKSKS
KSKS
SKS
KS
SKS
KSKS
SKSKS
KSKSKS

ICS 23.040.10

2012-05-02, (주)신안주철에 라이선스를 부여하며 불법 복사 및 무단 배포를 금합니다.