6.4.7 **저온 · 고온 반복 시험** 저온 · 고온 반복 시험은 다음 조작을 한 후, 2매의 시험편에 대해서 도막의 상태를 조사한다. 우선 시험편을 (20±1)℃로 유지한 항온기에서 2시간 유지한 후, (−30±1)℃로 유지한 항온기에 2시간 유지시키고, 이어서 (20±1)℃로 유지한 항온기에 1시간 유지한 후, (70±1)℃로 유지한 항온기에 2시간 유지하고, 다시 (20±1)℃로 유지한 항온기에 17시간 유지한다. 이것을 1사이클로 하여 4사이클 반복하여 행한다.

6.4.8 **용해 시험** 시험편의 한쪽 끝을 폴리염화비닐리덴 필름[3]으로 피복한 양질의 고무 마개로 밑바닥을 싸고, 유수(수돗물)에서 1시간 세척한 후, 일단 공기 중에 내놓고, 이것을 공시수(供試水)로 헹구고, 다음 공시수를 채워서 상부를 폴리 염화비닐리덴 필름으로 씌우고, 어두운 곳에서 상온으로 24시간 정치한 후, 그 물을 시험수로 사용한다. 또한, 동시에 공시수를 2ℓ의 비커에 채우고, 상부를 폴리염화비닐리덴 필름으로 피복하여 시험수와 같은 장소에 24시간 정치하여 이것을 바탕 시험수로 한다. 공시수의 조정 방법 및 시험 방법은 부속서에 따른다. 또한, 시험 온도는 상온으로 하고, 표 1에 나타낸 수치 등은 바탕 시험과의 차에서 구한다.

주[3] 사용하는 염화비닐리덴 필름은 미리 질산(5%)으로 세척하고 다음에 잘 수세하여 둔다.

7. 제품 도막의 시험

7.1 **시험의 일반 조건** 시험의 일반 조건은 다음과 같다.

(1) 도막의 시험 범위는 부도와 같이 한다.

(2) 시험은 도장 시공자 및 주문자가 행하고, 시험 개수는 경화 시험을 제외하고는 전수로 한다.

7.2 **겉모양 시험** 겉모양 시험은 다음 방법에 따른다.

(1) 이물의 혼입, 도장 얼룩, 도장 누락은 육안으로 보아서 판별한다.

(2) 핀홀은 홀리데디텍터를 사용하여 1000V의 전압을 주어 행한다.

7.3 **부착성 시험** 부착성 시험은 테스트 해머(test hammer)로 도장면을 가볍게 두들겨서 행한다.

7.4 **경화 시험** 경화 시험은 수구부의 내면 또는 호칭 지름 150㎜ 이하의 관의 경우는 바깥면의 특히 정해진 개소에 도장된 도막에 커터 나이프 (cutter knife)등을 사용하여 길이 25㎜에서 30°로 교차하는 2개의 소지에 달하는 흠집(cross-cut)을 내서 도막의 홈, 벗겨짐의 유무를 조사한다.

이 경우의 시험 개수는 1일의 도장관의 동일 호칭 지름인 관10개 및 그 단수를 1조로 하는 각 조에서 1개로 한다. 또한 시험 후에 그의 흠집 부분은 바깥 도장과 같은 도료를 써서 보수하여야 한다.

7.5 **도막 두께의 측정** 도막 두께의 측정은 다음과 같이 한다.

(1) 도막의 두께는 전자 미후계(微厚計) 또는 다른 적당한 측정 기구를 사용하여 측정한다. 그 측정 개소는 길이 방향에 대하여 임의의 2곳을 정하고, 그 개소의 원둘레상의 임의의 4점으로 한다.

(2) 수구 안지름 치수는 최소 한계 게이지 등을 사용하여 측정한다.

7.6 **연필 긁기 시험** 연필 긁기 시험은 6.4.5의 방법에 따라서 행한다.

8. 재시험

재시험은 5.5의 재손질을 한 경우, 7. 의 규정에 따라 행한다.

9. 검 사

9.1 **도료의 검사** 도료의 검사는 도막의 비중, 도막의 밀착성, 도막의 내충격성, 도막의 가요성, 도막의 긁기 저항성, 도막의 방식성, 도막의 내온도 반복성 및 도막의 용출성에 대해서 6.에 의하여 행하고, 3. 규정에 적합하여야 한다.

9.2 **제품 도막의 검사** 제품 도막의 검사는 도막의 겉모양, 도막의 부착성, 도막의 경화 정도, 도막의 두께 및 도막의 긁기 저항성에 대해서는 7. 및 8.에 따라 행하고, 4.의 규정에 적합하여야 한다.

10. 표 시

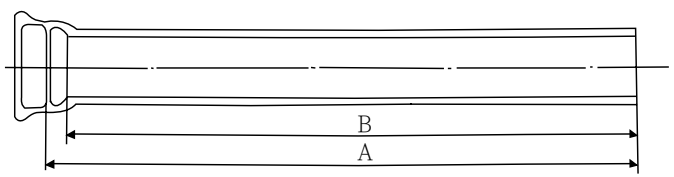
표시는 제품의 수구측 내면의 보기 쉬운 개소에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 다음 사항을 표시한다.

⑴ 도장 연월 또는 그의 약호
⑵ 도장 시공자 명 또는 그의 약호

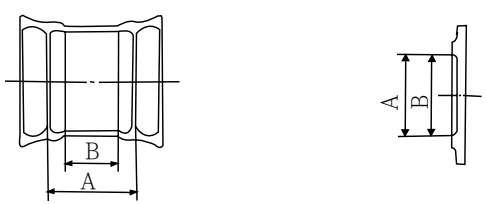
11. 도장면의 보호

검사에 합격한 제품에는 도장면을 보호하기 위해서 수구 및 삽입구 부분에는 적당한 캡을 붙여야 한다.

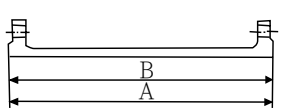
부도 도장 및 도막의 시험 범위
소켓트형 관



이 음 관 마개(플랜지)



플랜지형 관의 경우



비고) 1. 도장의 범위는 A부분으로 한다.
2. 도막 시험 범위는 B부분으로 한다.
3. A의 범위 중에서 B의 범위 이외의 부분은 원칙적으로 다시 바깥면 도장과 같은 도장을 행한다.

덕타일 주철관 내면 에폭시수지 분체도료의 용해 시험 방법

1. 공시수의 조정 방법

1.1 시 약 시약은 다음과 같다.

1.1.1 **석 회 수** 적당한 용기에 정제수 약 100부를 취하고, 소석회 2부를 가하여 마개로 막아 잘 흔들고 24시간 이상 그대로 정치한 후, 상층수를 거름종이(5종C)를 사용하여 미리 정제수 약 100부를 넣은 용기에 여과하고, 마개를 하여 놓아두며 그것을 석회수로 한다. 만일, 피막이나 침전이 발생한 경우는 여과한다.
그 석회수 중의 칼슘을 정량하는 데에는, 정제수 약 100㎖를 삼각 플라스크(300㎖)에 취하고, 여기에 약 0.1% 염화마그네슘($MgCl_2$)용액 1㎖와 암모니아 완충액 2㎖ 및 EBT 지시약 5~6 방울을 가한 후 0.01M · EDTA 용액을 액이 청색으로 될 때까지 적하한다(과잉으로 되지 않게 한다.)
다음에 그 용액에 석회수 1㎖를 정확히 가하여 포도주 적색을 나타내는 용액을 0.01M · EDTA용액으로 적정하고, 여기에서 소요한 EDTA 용액의 양(㎖)을 구한다. 다음 식에 의해 석회수 중의 칼슘의 농도(ppm)를 산출한다.

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

1.1.2 **정제수** 증류수 또는 이온 교환 수지층을 통하여 탈염한물로서, 그 도전율은 $3\frac{\mu\Omega}{Cm}$이하의 것이다.

1.1.3 **암모니아 완충액** 염화암모늄(NH_4C1)67.5g을 비커에취하고, 정제수 약 300㎖에 용해한 후 암모니아수(28%) 570㎖를 가하고, 다시 정제수를 사용하여 1ℓ로 한다.

1.1.4 **EBT 지시약** 에리오크롬블랙 T 0.5g 및 염산히드록실아민 4.5g을 에틸알코올(95%)100㎖에 용해하고, 갈색병 중에 넣어둔다. (약 1개월 유효)

1.1.5 **0.01M · EDTA 용액** 에틸렌디아민사아세트산이나트륨 [$(CH_2COO)_2N \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot N(CH_2COO)_2H_2HA_2 \cdot 2H_2O$] 4g을 취하여 정제수에 용해하여 1ℓ로 한다.

이 용액의 역가(力價)를 정하는 데에는 0.01M 염화아연 용액 25㎖를 삼각 플라스크(300㎖)에 정확히 취하고, 여기에 정제수 약 75㎖, 암모니아 완충액 2㎖ 및 EBT지시약 5~6방울을 가한 후, 상기 EDTA수용액을 써서 포도주 적색이 청색으로 변할 때까지 적정하고, 여기에 소요된 EDAT용액의 양(a, 단위 ㎖)을 구하고 다음 식에 의해 역가를 산정한다.

$$\text{역가(F)} = \frac{25}{a}$$

다음에, 상기 EDTA 용액 $\frac{1000}{F}$ ㎖를 부피 플라스크(1ℓ)에 취하고 정제수를 가하여 전량을 1ℓ로 한다.

1.1.6 **0.01M 염화아연 용액** 미리 염산(1+3), 정제수, 아세톤의 순서로 세척하고 곧바로 염화칼슘 데시케이터 또는 황산 데시케이터 속에서 24시간 이상 건조한 표준 시약 아연(Zn) 0.654g을 비커에 취하고 정제수 약 20㎖ 및 염산(35%) 3㎖를 가하고, 수욕상에서 가온하여 용해한다.냉각 후, 부피 플라스크(1ℓ)로 옮기고, 비커는 정제수로 잘 씻고 세척액도 부피 플라스크에 넣고, 정제수를 가하여 전량을 1ℓ로 한다.

1.2 공시수의 조정 정제수에 석회수를 칼슘량이 12ppm(경도 30ppm)으로 되도록 가하고 여기에 탄산가스를 통하여 PH를 8.0~7.5로 하고, 이것에 염소를 가하여 12~24시간 정치하고, 유리 잔류 염소 1.0~1.2ppm을 함유하도록 한다.
다음에 그 용액의 일부분 (1/5~1/10)을 다른 용기에 취하고, 탄산 가스를 통하여 pH의 낮은 용액을 만들고,이것을 원래의 용액에 소량씩 가하여 pH를 7.0±0.2가 되도록 조정하고, 이 용액을 공시수로 한다.

2. 시험 방법

2.1 탁도 탁도는 물의 탁한 정도를 나타내는 것으로, 카오린 1㎎을 물 1ℓ에 함유한 경우의 탁한 정도를 1도로 한다.

2.2 시약 및 기구 시약 및 기구는 다음과 같다.

(1) **탁도용 카오린** 시판 카오린 약 10g을 비커 500㎖에 취하고, 이것에 정제수 300㎖, 피론산나트륨($Na_4P_2O_7 10H_2O$) 0.2g(a)를 가하고 교반기 등을 사용하여 3분간 심하게 섞는다. 이것을 마개 달린 메스 실린더(1ℓ)에 옮기고, 비커는 정제수로 잘 씻어 세척액도 메스 실린더에 넣어서, 정제수를 가하여 전량을 1ℓ로 하고 1분간 잘 흔들어 분산시킨다.
상온에서 1시간 정치한 후, 사이폰을 사용하여 표면으로부터 250㎖의 액을 버리고, 그 아래의 500㎖(b)를 질량을 이미 알고 있는 증발 접시에 채취한다. 채취한 액은 수욕상에서 증발 건조시키고, 다시 105~110℃에서 약3시간 건조하고, 데시게이터 속에서 방랭한 후 저울로 달아 탁도용 카오린의 질량(c)을 구한다. 다음에 이것을 막자사발 속에서 미분쇄하고, 입구가 넓은 병 속에 넣어 둔다.이와 같이 해서 얻어진 순수한 카오린의 질량(d)(g)은 다음과 같다.

$$d = c-\left(a\times\frac{b}{1000}\times\frac{141.959\times 2}{446.057}\right)$$

따라서 순수한 카오린 1g을 칭량하기 위해서는 탁도용 카오린 $\frac{c}{d}$ g 을 취하면 된다.

(2) 탁도 표준 원액 탁도용 카오린 $\frac{c}{d}$ g 을 부피 플라스크(1ℓ)에 취하고, 여기에 포르마린 10㎖를 가하고 정제수를 사용하여 전량을 1ℓ로 하고 이것을 보존액으로 한다. 이 보존액을 잘 흔들면서, 100㎖를 정확히 다른 부피 플라스크(1ℓ)에 취하고, 정제수를 사용하여 1ℓ로 한다.
이 액 1㎖는 카오린 0.1㎎을 함유한다.

(3) 시험관 전 길이 약 37㎝의 밑면을 연마한 마개가 달리고 바닥이 평평한 무색 시험관으로써 밑부에서 30㎝의 높이에 100㎖의 표선을 그은 것.

2.3 시험 조작 시료수 및 바탕 시험수 100㎖씩을 각각 시험관에 취한다.
별도로 탁도 표준 원액을 잘 흔들어 섞으면서 그 적당량(0.5~10㎖)을 몇 개의 동형 시험관에 넣고 정제수를 가하여 100㎖로 하고, 마개를 닫고 조용히 흔들어 섞어 이것을 표준액으로 한다.

다음에 이것을 흑색 종이 위에 놓고 윗쪽에서 투시하여 시료수 및 바탕 시험수의 흐림을 표준액과 비교하여, 해당하는 탁도 표준 원액의 양(mℓ)을 구한다.

다음 식에 따라 시료수의 탁도를 산출한다.

$$탁도(도) = (a \times \frac{1000}{S} \times 0.1) - (b \times \frac{1000}{B} \times 0.1)$$

여기에서 a : 시료수의 흐림에 해당하는 탁도 표준 원액(mℓ)
b : 바탕 시험수의 흐림에 해당하는 탁도 표준 원액(mℓ)
S : 시 료 수(mℓ)
B : 바탕 시험수(mℓ)

3. 색 도

색도는 물의 색의 정도를 나타내며 색도 표준 원액 1mℓ를 물로서 1ℓ 로 한 경우에 나타나는 색을 1도로 한다.

1) **시약 및 기구** 시약 및 기구는 다음과 같다.

(1.1) 색도 표준 원액 염화백금산칼륨(K_2PtCl_6) 2.49g(백금 1g을 함유), 결정염화코발트($CoCl_2 \cdot 6H_2O$) 2.02g(코발트를 0.5g 포함한다) 및 염산(35%) 200mℓ를 부피 플라스크(1ℓ)에 취하고 정제수에 용해하여 전량을 1ℓ로 한다. 이 용액 1mℓ는 백금(Pt) 1mg을 함유한다.

(1.2) 시험관 2.2 (3)에 따른다.

2) **시험 조작** 시료수 및 바탕 시험수 100mℓ씩을 각각 시험관에 취한다. 별도로 색도 표준 원액의 적당량(0.1~1.5mℓ)을 몇 개의 동형 시험관에 취하고, 정제수를 가하여 100mℓ로 하고 마개를 하여 조용히 흔들어 섞고 이것을 표준액으로 한다. 다음에 이것을 백색 종이 위에 놓고 위쪽에서 투시하여 시료수 및 바탕 시험수의 색상을 표준액과 비교하여 해당하는 색도 표준 원액의 mℓ수를 구한다.

다음 식에 의해 시료수의 색도를 산출한다.

$$색도(도) = (a \times \frac{1000}{S}) - (b \times \frac{1000}{B})$$

여기에서 a : 시료수의 색상에 해당하는 색도 표준 원액(mℓ)
b : 바탕 시험수의 색상에 해당하는 색도 표준 원액(mℓ)
S : 시 료 수(mℓ)
B : 바탕 시험수(mℓ)

4. 과망가니즈산칼륨 소비량

4.1 시약 및 기구 시약 및 기구는 다음과 같다.

⑴ **묽은 황산** 정제수 2용량 중에 황산(95%) 1용량을 계속 서서히 섞으면서 가한 후, 수욕상에서 가열하면서 과망가니즈산칼륨 용액(0.5%)을 엷은 홍색이 없어지지 않고 남아 있을 때까지 적하한다.

⑵ **0.01N 옥살산나트륨 용액** 150~200℃에서 1~1.5시간 건조하고, 황산데시케이터 속에서 방랭한 표준 시약 옥살산나트륨($Na_2C_2O_4$) 0.670g을 부피 플라스크(1ℓ)에 넣고, 정제수로 용해하여 전량을 1ℓ 로 하고, 갈색병 중에 넣어 둔다. (약1개월 이상 경과한 것은 사용하지 않는다.) 이 용액 1mℓ는 과망가니즈산칼륨 0.316mg에 대응한다.

⑶ **0.01N 과망가니즈산칼륨 용액** 과망가니즈산칼륨($KMnO_4$) 0.32~0.34g을 비이커(2ℓ)에 취하고, 정제수 1050mℓ를 가하여 1~2시간 조용히 끓인 후, 하룻밤 암실에 방치하고, 다음에 용액 윗부분의 맑은 액을 유리 여과기 (3G4)로 여과하고(여과의 전후에 수세하지 않는다), 이것을 30분간 증기로 세척한 갈색병에 넣어 어두운 곳에 보관한다. 수용액은 사용때마다 그 역가를 정한다.

수용액의 역가를 정하는 데에는 정제수 100mℓ를 삼각 플라스크(300mℓ)에 취하고, 여기에 묽은 황산 5mℓ, 유리 비드(glass bead) 몇 개 및 상기한 과망가니즈산나트륨 용액 5mℓ를 정확히 가한다. 다음에 5분간 끓인 후 불을 끄고, 즉시 0.01N 옥살산나트륨 용액 10mℓ를 정확히 가하여 탈색한 후, 액상이 약간의 엷은 홍색이 없어지지 않고 남아 있을 때까지 과망가니즈산칼륨 용액을 적하한다. 다음에 이 액에 다시 묽은 황산 5mℓ 및 과망가니즈산칼륨 용액 5mℓ를 정확히 가하여 5분간 끓인후 앞에서와 같이 0.01N옥살산나트륨용액 10mℓ를 가하고 즉시 과망가니즈산칼륨 용액을 사용하여 약간의 엷은 홍색이 없어지지 않고 남아 있을 때까지 적정(滴定)한다. 두번째의 적정에서는 처음 가한 과망가니즈산칼륨 용액 5mℓ와 적정에 소요한 과망간산칼륨 용액의 합계량(a, 단위 mℓ)을 구한다. 다음 식에 따라 역가를 산정한다.

$$역가(F) = \frac{10}{a}$$

⑷ **유리 비드** 지름 약2mm의 양질 유리제 비드로서, 미리 황산(4N)속에서 약 30분간 끓인 후 열 정제수로 세액이 중성(리트머스 시험지로 확인한다.)으로 될 때까지 잘 씻고 건조기 속에서 110℃로 건조한 후 유리병 속에 넣어 둔다.

⑸ **청정 삼각 플라스크(300㎖)** 미리 잘 세척한 후 정제수 100㎖, 묽은 황산 5㎖, 0.01N 과망가니즈산칼륨 10㎖ 및 유리 비드 몇 개를 가하여 약 5분간 끓인다. 곧바로 0.01N 옥살산나트륨 용액 10㎖를 가하여 탈색한다. 그리고 0.01N 과망가니즈산칼륨 용액을 약간의 엷은 홍색이 없어지지 않고 남아 있을 때까지 적하한 다음, 유리 비드가 플라스크 속에 남아 있도록 주의하면서 용액을 버리고 즉시 시험에 사용한다.

4.2 시험 조작 시료수 100㎖를 청정 삼각 플라스크에 취하고, 여기에 묽은 황산 5㎖를 가한 다음 갈색 뷰렛을 사용하여 0.01N 과망가니즈산칼륨 용액 10㎖를 가하고, 석면붙이 철망 위(또는 전기 가열기위)에서 5분간 끓인다. (비등할 때까지 필요한 시간은 5~7분)

다음에 불을 끄고 곧바로 다른 뷰렛으로 0.01N 옥살산나트륨 용액 10㎖를 가하여 탈색시키고, 이 용액에 곧바로 0.01N 과망가니즈산칼륨 용액을 적하하여 약간의 엷은 홍색이 없어지지 않고 남아 있을 때까지 적정한다.

이와 같이 하여 전후에 소요한 0.01N 과망가니즈산칼륨 용액의 합계량(a,단위 ㎖)을 구한다. 따로 바탕 시험수 100㎖에 대해서 시료수와 동일한 조건에서 조작을 행하고, 바탕 시험수에 소요한 0.01N 과망가니즈산칼륨 용액의 합계량(b, 단위 ㎖) 다음 식으로 과망가니즈산칼륨의 소비량(㎖)을 산출한다.

$$과망가니즈산칼륨의\ 소비량(㎖) = (a-b)F \times \frac{1000}{L} \times 0.316$$

여기에서 a : 시료수 100㎖에 소요한 0.01N 과망가니즈산 용액(㎖)

b : 바탕 시험수 100㎖에 소요한 0.01N과망가니즈산칼륨 용액(㎖)

F : 0.01N 과망가니즈산칼륨 용액의 농도(ppm)

L : 시료수 및 바탕 시험수(㎖)

5. 잔류염소의 감량

5.1 시약 및 기구 시약 및 기구는 다음과 같다.

⑴ **오르트트리진 용액** 오르트트리진이염산염 [$(CH_3 \cdot C6H_3 \cdot NH_2)_2 \cdot 2HC1$] 1.35g을 취하고, 정제수 약 800㎖에 용해하여 이것에 염산(35%) 150㎖를 가하고, 정제수를 사용하여 1ℓ로 하여 갈색병 속에 넣어 둔다.

⑵ **무탄산 정제수 6.(1.14)**에 따른다.

⑶ **완 충 액** 미리 105~110℃에서 건조하고, 데시케이터 속에서 방랭한 인산이나트륨(Na_2HPO_4) 22.86g과, 인산일칼륨(KH_2PO_4) 46.14g을 무탄산 정제수에 용해하여 1ℓ로 하고, 며칠 동안 정치하여 석출한 침전물을 여과하여 이것을 원액으로 한다.

다음에 원액 400㎖ 무탄산 정제수를 가하여 2ℓ로 하고, 이것을 완충액으로 한다. 이 완충액의 pH는 6.45이다.

⑷ **크로뮴산칼륨 · 중크로뮴산칼륨 용액** 크로뮴산(K_2CrO_4) 4.65g, 중크로뮴산칼륨($K_2Cr_2O_7$) 1.55g을 부피 플라스크(1ℓ)에 취하고 완충액에 용해하여 전량을 1ℓ로 한다.

이 용액은 밀봉하여 어두운 곳에 보관한다. 침전물이 발생한 경우는 유리 여과기(G3)또는 거름종이(5종A)로 여과한다. 6개월 이상 경과한 것은 사용할 수 없다.

⑸ **잔류 염소 표준 비색액** 크로뮴산칼륨 · 중크로뮴산칼륨 용액을 부속서 표 1의 비율로 혼합하고, 각각 100㎖ 비색관에 취하고, 해당하는 잔류 염소의 농도(ppm)를 기록한다.

부속서 표1 잔류염소 표준 비색액 (액층 20㎝)

잔류염소 (ppm)	크롬산칼륨 · 중크롬산칼륨 용액 (㎖)	완충액 (㎖)
0.1	1.0	99.0
0.2	2.0	98.0
0.3	3.0	97.0
0.4	4.0	96.0
0.5	5.0	95.0
0.6	6.0	94.0
0.7	7.0	93.0
0.8	8.0	92.0
0.9	9.0	91.0
1.0	10.0	90.0
1.2	12.0	88.0
1.3	13.0	87.0
1.5	15.0	85.0
2.0	19.7	80.3

⑹ **비 색 관(100㎖)** 전 길이 약 25㎝의 마개가 달리고 밑면이 평평한 평저 무색 시험관이며, 밑바닥부에서 20±0.3㎝의 높이에 100㎖의 표선을 그은 것.

5.2 **시험 조작** 오르트트리진 용액 5㎖를 비색관(100㎖)에 취하고, 여기에 시료수를 표선까지 가하여 (pH1.3 이하) 5분간 정치한 다음, 시료수에 나타낸 색을 동형 비색관에 조제해 있는 잔류염소 표준 비색액과 비교하고, 해당하는 표준 비색액에서 시료수의 잔류 염소(ppm)를 구한다. 다음에, 동일하게 바탕 시험수의 잔류 염소(ppm)를 구하고, 이것과 시료수의 잔류 염소(ppm)와의 차이를 잔류 염소의 감량으로 한다.

6. 페놀류

시료 중의 페놀류는 분해하기 쉬우므로 4시간 이내[1]에 시험하여야 한다.

주[1] 채취 후 4시간 이내에 시험에 착수할 수 없는 경우는 채취한 후 즉시 인산 용액을 가하여 pH 4이하로 하고, 황산구리 용액을 0.1%의 비율로 가한 후 24시간 이내에 시험을 한다.

6.1 **시약 및 기구** 시약 및 기구는 다음과 같다.

⑴ **활 성 탄** 분말인 것

⑵ **정 제 수** 페놀류 및 잔류염소를 함유하지 않은 것. 정제수에 활성탄을 10~20ppm의 비율로 가하여 잘 흔들어 섞고, 하룻밤 정치한 후, 여과하여 조정한다.
이 시험에는 모두 이 정제수를 사용한다.

⑶ **황산구리 용액** 황산구리($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) 10g을 정제수에 용해하여 100㎖로 한다.

⑷ **4-아미노안티피린 용액** 4-아미노안티피린[$CH_3 \cdot C:CH(NH_2)OC \cdot N(C_6H_3):N(CH_3)$] 0.25g을 정제수에 용해하여 100㎖로 하고 어두운 곳에 놓아둔다.
이 용액의 사용 기간은 약 1주간이다.

⑸ **페리시안화칼륨 용액** 페리시안화칼륨[$(K_3Fe(CN)_6]$ 0.5g을 정제수에 용해하여 100㎖로 한다. 이 용액은 사용할 때마다 조제한다.

⑹ **메틸오렌지 지시약** 메틸오렌지($C_{14}H_{14}N_3O_3SNa$) 0.5g을 정제수에 용해하여 전량은 1ℓ을 정제수에 용해하여 전량은 1ℓ로 하고 갈색병 속에 넣어 둔다.

⑺ **인산 용액** 인산을 정제수에 10배로 희석한다.

⑻ **인산 완충액** 인산이칼륨(K_2HPO_4) 104.5g과 인산일칼륨(KH_2PO_4) 72.3g을 정제수에 용해하여 1ℓ로 한다.

⑼ **페놀 표준 원액** 페놀(C_6H_5OH) 1g을 정제수에 용해하여 1ℓ로 하고, 이것을 보존액으로써 갈색병 속에 넣고 어두운 곳에 보관한다. 이 보존 용액에서 시험할 때마다 표준 원액을 조제한다.
표준 원액을 조제하는 데에는 정제소 50㎖를 마개 달린 삼각 플라스크(300㎖)에 취하고, 여기에 페놀 보존용액 25㎖를 정확히 가하여 혼합하고, 다음에 0.1N 브롬산·브롬화칼륨용액 25㎖를 정확히 가하고, 마개를 닫고 잘 흔들어 섞는다.
다음에 염산(35%) 3㎖를 가하고 다시 마개를 닫고 잘 흔들어 섞고 정치한다. 15분 후에 요오드화칼륨(KI) 2g을 가한 후 마개를 닫고 1분간 잘 흔들어 섞는다.
여기에서 석출할 요오드화 녹말 용액을 지시약으로 하여 0.1N 티오황산나트륨 용액으로 적정하고, 여기에 소요된

티오황산나트륨 용액의 양(a, 단위 ㎖)을 구한다. 따로 정제수 75㎖를 삼각 플라스크에 취하고, 이것에 앞과 동일하게 0.1N 브롬산 · 브롬화칼륨 용액 25㎖, 염산 3㎖ 및 요오드화칼륨 2g을 가하여 석출한 요오드를 0.1N 티오황산나트륨 용액으로 적정하고, 여기에 소요한 티오황산나트륨 용액의 양(b, 단위 ㎖)을 구한다.

다음 식으로 보존 용액 1㎖중의 페놀의 양(㎎)을 구한다.

$$X = \frac{(b-a)F \times 1.569}{25}$$

여기에서 X : 페놀의 양(ppm)

a : 페놀 보존용액 25㎖에 소요한 0.1N 티오황산나트륨 용액(㎖)

b : 0.1N 브롬산.브롬화칼륨 용액 25㎖에 소요한 0.1N 티오황산나트륨 용액(㎖)

F : 0.1N 티오황산나트륨 용액의 농도(ppm)

다음에 페놀 보존용액 10/X㎖를 정확히 갈색 부피 플라스크 1ℓ에 취하고, 정제수를 가하여 1ℓ로 하여 잘 혼합한 후, 그 100㎖를 다른 부피 플라스크(1ℓ)에 넣고 정제수를 가하여 전량을 1ℓ로 하고 이것을 표준 원액으로 한다.

(10) **녹말 용액** 녹말(감자 전분) 1g을 정제수 100㎖와 잘 혼합하여 이것을 열(烈) 정제수 200㎖중에 끊임없이 섞으면서 서서히 가하고, 액이 반투명으로 될 때까지 끓인 후, 용액을 정치하고 그 용액의 윗부분의 맑은 액을 사용한다.

(11) **0.1N 브롬산 · 브롬화칼륨 용액** 미리 100℃에서 건조하고 황산 데시케이터 속에서 방랭한 브롬산칼륨($KBrO_3$) 2.783g 및 브롬화칼륨(KBr) 20g을 부피 플라스크(1ℓ)에 넣은 다음, 정제수에 용해하여 전량을 1ℓ로 한다.

(12) **0.1N 티오황산나트륨 용액** 티오황산나트륨($Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$) 26g 및 탄산나트륨(Na_2CO_3) 0.2g을 취하고, 무탄산 정제수 약 1ℓ에 용해한 후, 이소아밀알코올 [$(CH_3)_2CH\ CH_2CH_2OH$] 10㎖를 가하여 전량을 1ℓ로 한다. 잘 흔들어 섞은 후, 마개를 하여 2일간 정치한 후 농도를 정한다.

이 용액의 농도를 정할 때는 0.1N 요오드산칼륨 용액 25㎖를 정확히 마개 달린 삼각 플라스크(300㎖)에 취하고, 요오드화칼륨(KI) 2g 및 황산(6N) 5㎖를 가하여 바로 마개를 하고 조용히 흔들어 섞고 어두운 곳에 5분간 정치한 후, 정제수 약 100㎖를 가하고, 유리한 요오드를 상기 티오황산나트륨 용액을 사용하여 적정하고, 갈색이 엷은 황색으로 변하면 녹말 용액을 가하고, 발생한 청색이 없어질 때까지 적정을 계속한다. 여기에 필요한 티오황산나트륨 용액의 양(a,단위 ㎖)을 구한다. 다음 식으로 농도를 계산한다.

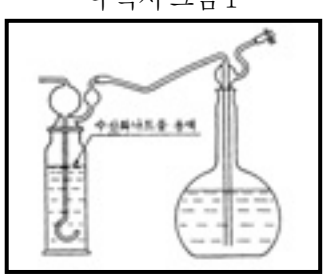
$$\text{농도 (F)} = \frac{25}{a}$$

비고) 따로 동일 조건으로 바탕 시험을 하여 티오황산나트륨 용액의 소비량을 보정한다.

(13) **0.1N 요오드산칼륨 용액** 미리 120~140℃로 1.5~2시간 건조한 후, 황산 데시케이터 속에서 방랭한 표준 시약 요오드산칼륨(KIO_3) 3.567g을 부피 플라스크(1ℓ)에 취하고 정제수에 용해하여 전량을 1ℓ 로 한다.

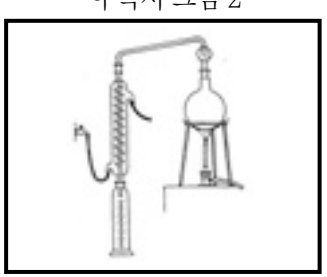
(14) **무탄산 정제수** 재증류한 정제수를 끓여서 탄산가스 및 기타의 휘발물을 제거한 후, 공기 중에서 탄산가스를 흡수하지 않도록 상온까지 방랭한 정제수로 부속서 그림 1에 나타낸 바와 같이 하여 넣어 둔다.

부속서 그림 1



무탄산 정제수 저장 장치

부속서 그림 2



증류 장치

(15) **증류 장치** 부속서 그림 2 와 같은 것.
유리제로 되어 있고, 갈아 맞춘 부분은 공통으로 한다.
증류 플라스크의 내용적은 300~500㎖이다.

(16) **유리(glass)비드** 4.1(4) 에 따른다.

6.2 **시험조작** 공시수 200㎖(페놀로써 0.2~20㎍을 포함하는 양)을 증류 플라스크에 넣고, 여기에 황산구리 용액[2], 메틸오렌지 지시약 몇 방울 및 유리 비드 몇 개를 가해서 용액이 홍색을 나타낼 때까지 인산 용액을 가한 후 증류한다. 유액이 약 180㎖로 되면 증류를 멈추고, 증류 플라스크 속의 용액이 비등하지 않게 되면 여기에 정제수 20㎖를 추가하고, 다시 증류를 계속하여 다시 20㎖를 유출시켜 전 유액을 200㎖로 한다.

여기에 인산완충액 10㎖를 가하여 혼합시키고서 암모니아수(10N)를 가하여 pH를 9.5(±02)[3]로 하고, 이것을 분액 깔때기(300㎖)에 옮긴 후, 4-아니노안티피린 용액 1㎖를 가하여 잘 혼합한 다음, 페리시안화칼륨 용액 2.5㎖를 가하여 잘 혼합하여 10분간 정치한다. 다음에 클로로포름 25㎖를 가하여 30초간 강하게 흔들어 섞은 후, 5분간 정치하여 클로로포름층을 분취하고, 건조한 거름종이(3종)로 여과[4]하여 이것을 검액으로 한다.

별도로 바탕 시험수 200㎖를 비커에 취한다. 또한 별도로페놀 표준 원액의 적당량(0.1~20㎖)을 몇 개의 비커에 취하고, 각각에 정제수를 가하여 전량을 200㎖로 하고, 이하 검액의 경우와 같이 처리하여 이것을 바탕 시험액 및 표준액으로 한다.

다음에 검액, 바탕 시험액 및 표준액을 흡수셀(40㎜이상)에 취하고, 흡광 광도 분석법에 따라 파장 460㎛에서 흡광도를 측정하고, 여기에서 얻어진 검액 및 바탕 시험액의 흡광도에서 검정 곡선에 의해 시료수 중의 페놀류를 페놀(ppm)로 하여 구한다.

주[2] 미리 황산구리 용액을 가한 보존 시료에 대해서는 이 조작을 생략한다.

주[3] pH계를 사용하면 편리하다.

주[4] 분리한 클로로포름층을 분취하기 전에 분액 깔때기의 다리 부분의 수분을 얇고 둥근 거름종이로 닦아낸다.

7. 아 민

7.1 **시약** 시약은 다음과 같다.

(1) P-디메틸아미노벤즈 알데히드$(CH_3)_2NC_6H_4CHO_2$분말

(2) 톨루엔 $CH_3C_6H_5$

7.2 **시험 조작** 공시수 1㎖를 시험관에 넣고, 이것에 P-디메틸아미노벤즈 알데히드 10~20㎎을 가하고, 다음에 톨루엔 0.5㎖를 가하여 혼합한 후, 황산(95%) 0.1㎖를 가하여 1분간 정치하고, 다시 에틸알코올 1㎖를 가하고 이것을 검액으로 한다. 바탕 시험수(空試驗水)에 대해서도 공시수와 같이 조작하여 이것을 바탕 시험액으로 한다. 다음에 검액을 바탕 시험액과 색을 비교한다. 이 경우 아민이 존재하면 바탕 시험액의 나타내는 색보다 짙은 황색, 자색 또는 엷은 홍색을 나타낸다.

8. 시 안

8.1 **시 약** 시약은 다음과 같다.

(1) **완충액** 인산일칼륨(KH_2PO_4) 3.4g과 인산이나트륨(무수)(Na_2HPO_4) 3.55g을 정제수에 용해하여 1ℓ로 한다.

(2) **클로라민 T용액** 클로라민 T($CH_3C_6H_4SO_2NClNa \cdot 3H_2O$) 1.25g을 정제수에 용해하여 100㎖로 한다. 이 용액은 사용할 때마다 만든다.

(3) **피리딘 · 피라조론 혼액** 1-페놀-3-메틸-5피라조론($C_{10}H_{10}ON_2$) 0.5g을 약 70℃의 정제수 200㎖에 용해하여 실온까지 냉각한다. (이 경우에는 완전히 용해하지 않아도 좋다.)

별도로 비드-(1-페놀-3-메틸-5-피라조론)($C_{20}OH_{18}O_2H_4$) 0.04g을 피리딘(C_5H_5N) 40㎖에 용해하고, 이 용액에 가하여 혼합한다.

이 용액은 사용할 때마다 만든다.

8.2 **시험 조작** 검수 20㎖(CN로서 0.0002~0.01㎎을 함유하는 양) 를 비색관(50㎖)에 넣는다. 다음에 검수에 완충액 10㎖ 및

클로라민 T용액 0.25㎖를 가하고, 곧바로 밀봉하여 조용히흔들어 섞어서 2~3분간 방치한 후, 피리딘 · 피라조론 혼액 15㎖를 가하여 잘 혼합하고, 20~30℃에서 30분간 정치한다.
시안이 존재하면 엷은 홍색에서 자색을 거쳐 안정한 청색을 나타낸다.
이 방법의 감도는 약 0.01ppm이다.

비고) 1. 이 방법에 의해 측정한 시안은 시안이온, 시안화수소, 염화시안 등에 유래한다.
2. 이 방법은 티오시안산이온(SCN^-)에 의해서도 발색한다.

9. 취기 및 맛

9.1 시험 조작 시료수 및 바탕 시험수 약 100㎖씩을 각각 마개 달린 삼각 플라스크에 취하고, 살짝 마개를 닫고 40~50℃로 가온하고, 마개를 열음과 동시에 대조할 바탕 시험수와 비교하여 취기 및 맛의 유무를 조사한다.

한국산업규격
수도용 고무

Rubber goods for water works service

1. 적용범위

이 규격은 수도용 관의 연결부 및 밸브에 사용하는 누수 방지용 고무(이하 고무라 한다.)에 대하여 규정한다.

2. 종 류

고무는 품질에 따라 분류하며, 종류는 1종 1호, 1종 2호, 3종, 4종으로 나눈다. (표 1 참조)

비고) 이 규격 중에서{}를 붙여 표시한 단위 및 수치는 국제 단위계(SI)에 따른 것으로서 참고로 병기한 것이다.

3. 재료 및 가공 방법

3.1 고무는 스텔렌부타디엔 고무(SBR), 아크릴로니트릴부타디엔 고무(NBR), 부타디엔 고무(BR), 크로로프렌 고무(CR)등 합성고무 또는 천연고무(NR)를 주원료로 하고,양질의 원료 고무를 사용해야 한다. 또한, 1종 2호 및 3종의 스프링 경도 80의 스프링 경도의 변화에 대하여는 KS M 6518의 6.2에 따른다. 이 경우 시험 온도는 70±1℃, 시험 시간은 연속 96시간으로 한다.

비고) 수질에 따라서 천연고무 및 비이소프렌 고무(IR)는 미생물에 따라 침식되는 일이 있으므로, 합성고무(이소프렌고무 제외)의 사용이 바람직하다.

3.2 고무는 각각 사용 목적에 적합하도록 가황 제조한 것이어야 한다.

3.3 특히 주문자의 요구가 있을 때에는 모양의 유지를 위하여, 두꺼운 섬유 직포 및 그 이외의 것으로 적당히 보강할 수 있다.

이때, 보강재와 고무는 서로 잘 밀착되어 있어야 한다.

관련규격 : KS A 0021 (수치의 맺음법)
KS A 0105 [국제 단위계(SI) 및 그 사용법]
KS M 0100 (공업용수의 시험 방법)
KS M 3401 (수도용 경질 염화비닐관)
KS M 6518 (가황고무 물리 시험 방법)
KS M 6519 (고무제품 분석 방법)

4. 모양 및 치수

4.1 고무의 모양 및 치수는 수도용 부품 규격의 규정에 따른다. 다만, 규정되어 있지 않은 것에 대하여는 당사자 사이의 협의에 따른다.

4.2 판상 고무는 두께가 균일하여야 한다.

5. 품 질

5.1 고무는 성분이 균일하고, 표면은 평활하여야 하며, 이물, 흠 등이 없어야 한다.

5.2 고무에는 흠, 기포, 균열, 기공 및 이물이나 그 이외의 사용상 해로운 결점이 없어야 한다.

5.3 고무는 물에 융해되어, 냄새나 맛을 주거나 수질에 악영향을 주어서는 안된다.

5.4 고무의 성능은 6.1~6.6에 따라 시험하였을 때, 다음 표 1의 규정에 적합하여야 한다.

종류		스프링경도 Hs (쇼어 A) 경도	스프링경도 Hs (쇼어 A) 경도 허용차	70kgf/㎠ 하중시 신장율(%) 이하	인장시험 인장강도 kgf/㎠ {MPa} (이상)	인장시험 신장율 % (이상)	영구신장율 % (이하)	노화시험 인장강도 변화율 % (이내)	노화시험 신장 변화율 % (이내)	노화시험 스프링 경도의 변화 Hs	압축영구 줄음율 % (이하)	용도의 보기 (참고)
1종	1호	70	±5	200	180 {1770}	300	10	−20	+10 −20	+7 0	20	관종류의 이음부분에 쓰이는 고무링「주철관, 강관, 석면시멘트관, 경질염화비닐관, 포레스트레스트 콘크리트관(압력관)」버터플라이밸브의 디스크시이트용 고무
		65	±5	250	180 {1770}	400	10	−20	+10 −30	+7 0	20	
		60	±5	300	180 {1770}	400	10	−20	+10 −30	+7 0	20	
		55	±5	350	180 {1770}	400	10	−20	+10 −30	+7 0	20	
		50	±5	400	180 {1770}	400	10	−20	+10 −30	+7 0	20	
	2호	65	±5	–	180 {1770}	450	–	−40(1)	+10(1) −40	+5(1) 0	20	주철관 부싱 이음에 쓰이는 고무링의 밸브 부분
		50	±5	–	180 {1770}	450	–	−40(1)	+10(1) −40	+5(1) 0	20	
2종		70	±5	200	160 {1770}	300	10	−20	+10 −30	+7 0	30	
		65	±5	250	160 {1570}	300	10	−20	+10 −30	+7 0	30	
3종		80	±5	–	120 {1180}	280	15(2)	−25(2)	+10(2) −30	+5(1) 0	30(2)	