

제정 2011. 07. 28

단 체 표 준

KPIC

방오 비닐 페인트

한 국 페 인 트 · 잉 크 공 업 협 동 조 합

단체표준 심의위원회 심의위원 명단

	성 명	근 무 처	직 위
(회 장)	노 시 태	한양대학교	교 수
(위 원)	이 용 무	기술표준원 에너지환경표준과	연 구 관
	김 성 호	방위사업청 물자규격팀	팀 장
	김 창 민	한국건설생활환경시험연구원	팀 장
	기 동 춘	(주)노루페인트	상 무
	허 귀 행	삼화페인트공업(주)	이 사
	조 성 기	한국페인트잉크공업협동조합	전 무 이 사
(간 사)	문 성 만	한국페인트잉크공업협동조합	전 문 위 원

단 체 표 준

SPS-KPIC 3027-1907

방오 비닐 페인트

Vinyl paint for antifouling

1 적용범위

이 표준은 염화비닐 수지⁽¹⁾, 이산화구리, 가소제 및 용제 등을 주성분으로 한 방오 비닐 페인트(이하 페인트라 한다.)에 대하여 규정한다.

주⁽¹⁾ 염화비닐 수지는 염화비닐 85~88%, 아세트산비닐 12~15%의 공중합물로 한다.

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 M 5000 도료 및 관련 원료의 시험 방법

KS M 8010 아 세 톤(시약)

KS M 8032 사염화탄소(시약)

3 종 류

페인트는 다음과 같이 나눈다.

a) 1 종 붉은색 방오 비닐 페인트

- 1 형 트리크레실포스페이트 함유
- 2 형 트리크레실포스페이트 미함유

b) 2 종 검은색 방오 비닐 페인트

- 1 형 트리크레실포스페이트 함유
- 2 형 트리크레실포스페이트 미함유

4 품질

페인트는 다음 표 1-1, 표 1-2에 합격하여야 한다.

표 1-1 1종

항 목	종 류	규 격	
		1 형	2 형
안료 분(도료 중 %)		68.6~72.6	70.3~74.3
휘발 분(도료 중 %)		16 이하	16 이하
불휘발 전색제 분(도료 중 %)		13.8~17.8	11.6~15.6
수 분(도료 중 %)		0.5 이하	0.5 이하
주 도(KU)		85~110	85~110
비 중(25℃)		2.3 이상	2.3 이상
연 화 도(N.S)		3 이상	3 이상
고화 건조(분)		90 이하	90 이하
안료 중의 총 구리 분(안료에 대한 %)		86 이상	86 이상
트리카레실포스페이트(도료 중 %)		1.4~3.4	-
인 화 점(℃)		24 이상	24 이상
냄새		규정된 성분 물질의 냄새이어야 한다.	
색상		지정된 색상이어야 한다.	
희석 안정성		시험하였을 때 불용성을 보여서는 안 된다.	
부착성		시험하였을 때 하도와의 부착이 좋아야 하고, 방오 페인트간의 층간 밀착이 좋아야 한다.	
도막의 특성		24시간 건조 시간이 지난 후 준비된 시험편을 시험하였을 때, 도막이 부드럽고 일정하며, 균열, 거북등 모양의 갈라짐, 또는 그 밖의 결점 흔적을 보여서는 안 된다.	
도막의 겉모양		유리판 위에 입힌 페인트 도막은 겉모양이 매끄러워야 하며, 핀홀, 조립자, 피막 또는 어떤 종류의 멍침 같은 결점이 없어야 한다.	
용기 안에서의 상태		가득 찬 용기를 처음 열어 볼 때, 덩어리나 비정상적인 부품, 리버링 등이 없어야 하며 주걱을 손으로 저으면 부드럽고 균일한 상태로 다시 분산되어야 하고 안료가 가라앉거나 케이크화해서는 안 된다.	
저장 안정성		(1) 밀폐된 용기에 포장된 도료를 온도 -18~-1℃ 및 38~55℃에서 24시간 각각 저장시킨 뒤, 실험실 조건에서 검사하였을 때 제품은 주걱으로 저어서 부드럽고 균일한 상태가 되어야 하며 리버링이 없고, 주도는 120KU를 초과하지 않고 고화 건조 시간이 1시간 이상 되거나 응결 또는 비가역 겔화해서는 안 된다. (2) 2년 동안 상온에서 장기 저장시켰을 때 어떤 합당하지 않은 성질을 보여서는 안 된다. 다만 이 시험은 필요하다고 인정될 때 한다.	

표 1-2 2 종

항 목	종 류	규 격	
		1 형	2 형
안 료 분(도료 중 %)		69.8~73.8	71.3~75.3
휘 발 분(도료 중 %)		16 이하	16 이하
불휘발 전색제분(도료 중 %)		11.7~15.7	10~14
수 분(도료 중 %)		0.5 이하	0.5 이하
주 도(KU)		85~110	85~110
비 중(25℃)		2.2 이상	2.2 이상
연 화 도(N.S)		3 이상	3 이상
고화 건조(분)		90 이하	90 이하
안료 중의 총 구리분(안료에 대한 %)		68.5 이상	68.5 이상
트리카레실포스페이트(도료 중 %)		1~3	-
인 화 점(℃)		24 이상	24 이상
냄 새	규정된 성분 물질의 냄새이어야 한다.		
색 상	지정된 색상이어야 한다.		
희석 안정성	시험하였을 때 불용성을 보여서는 안 된다.		
부 착 성	시험하였을 때 하도와의 부착이 좋아야 하고, 방오 페인트간의 층간 밀착이 좋아야 한다.		
도막의 특성	24시간 건조 시간이 지난 후 준비된 시험편을 시험하였을 때, 도막이 부드럽고 일정하며, 균열, 거북등 모양의 갈라짐, 또는 그 밖의 결점 흔적을 보여서는 안 된다.		
도막의 결모양	유리판 위에 입힌 페인트 도막은 결모양이 매끄러워야 하며, 핀홀, 조립자, 피막 또는 어떤 종류의 멍침 같은 결점이 없어야 한다.		
용기 안에서의 상태	가득 찬 용기를 처음 열어 볼 때, 덩어리나 비정상적인 부품, 리버링 등이 없어야 하며 주걱을 손으로 저으면 부드럽고 균일한 상태로 다시 분산되어야 하고 안료가 가라앉거나 케이크화해서는 안 된다.		
저장 안정성	(1) 밀폐된 용기에 포장된 도료를 온도 -18~-1℃ 및 38~55℃에서 24시간 각각 저장시킨 뒤, 실험실 조건에서 검사하였을 때 제품은 주걱으로 저어서 부드럽고 균일한 상태가 되어야 하며 리버링이 없고, 주도는 120KU를 초과하지 않고 고화 건조 시간이 1시간 이상 되거나 응결 또는 비가역 겔화해서는 안 된다. (2) 2년 동안 상온에서 장기 저장시켰을 때 어떤 합당하지 않은 성질을 보여서는 안 된다. 다만 이 시험은 필요하다고 인정될 때 한다.		

5 시험 방법

5.1 시료 채취 방법

KS M 5000의 시험 방법 1021에 따른다.

5.2 안 료 분

KS M 5000의 시험 방법 2111에 따른다.

5.3 휘 발 분

KS M 5000의 시험 방법 2113에 따른다.

5.4 불휘발 전색제분

5.2와 5.3의 시험 방법에 따라 얻어진 값을 가지고, 다음 식을 이용해서 불휘발 전색제분을 계산한다.

$$NV = 100 - (A + B)$$

여기에서 NV : 불휘발 전색제분(%)

A : 시료 중의 휘발분(%)

B : 시료 중의 안료분(%)

5.5 수 분

KS M 5000의 시험 방법 2261에 따른다.

5.6 주 도

KS M 5000의 시험 방법 2122에 따른다.

5.7 비 중

KS M 5000의 시험 방법 2131에 따른다.

5.8 연 화 도

KS M 5000의 시험 방법 2141에 따른다.

5.9 고화 건조

필름 애플리케이터를 사용해서 젖은 도막 두께가 최대 0.005cm가 되도록 깨끗한 유리판에 시험 도막을 입힌 후, KS M 5000의 시험 방법 2511에 따른다.

5.10 안료 중의 총 구리분

시료 0.15g을 정확히 칭량하여 이산화탄소 또는 불활성 기체가 채워진 가지 달린 유리 마개가 부착된 삼각플라스크(250ml)에 넣는다. 몇 개의 작은 유리알과 염화제이철 용액⁽²⁾ 10ml를 넣는다.

항상 이산화탄소 또는 불활성 기체 상태를 유지하고 때때로 흔들어 주면서 15분 동안 천천히 가열한다. 시료가 용해된 후, 냉각시키고 증류수 50ml를 추가하고 종말점 가까이까지 0.1N 세릭암모늄나이트레이트 용액으로 1번 적정한다. o-페난트롤린 지시약 2방울을 넣고 완전히 적정한다. 오렌지색에서 옅은 녹색으로 색상 변화가 분명하면 종말점이다. 0.03N 황산암모늄제일철로 오렌지색이 나타날 때까지 역적정한다. 전체 환원력은 Cu_2O 로서 다음과 같이 계산한다.

$$\text{전체 환원력(Cu}_2\text{O로서)}(\%) = \frac{(V_1 N_1 - V_2 N_2) \times 0.07154}{S} \times 100$$

여기에서 V_1 : 시료 적정에 소요된 세릭암모늄나이트레이트 용액(ml)

N_1 : 세릭암모늄나이트레이트 용액의 노르말 농도

V_2 : 역적정에 소요된 황산암모늄제일철 용액(ml)

N_2 : 황산암모늄제일철 용액의 노르말 농도

S : 시료의 무게(g)

$$0.07154 : \frac{\text{Cu}_2\text{O의 당량}}{1000} \text{과 동등한 무게}$$

주⁽²⁾ 염화제이철 용액 염산(비중1.19) 150ml와 증류수 400ml의 혼합액에 염화제이철 75g을 녹이고 과산화수소 5ml를 넣고 가열하여 과량을 제거해 낸 용액

5.11 트리크레실포스페이트 함량(가스-액체 크로마토그래피)

5.11.1 기 구

a) 적절한 기록 장치와 검출기의 온도가 프로그램에 따라 변화되는 동안에 헬륨 기체의 유속을 일정하게 제어할 수 있는 흐름 조절 장치가 장착되어 있고, 시료 주입구, 검출기, 그리고 칼럼 온도가 별도로 조절 가능한 기체 크로마토그래피 검출기 셀의 온도는 300℃, 시료 주입구의 온도는 330℃ 까지 유지될 수 있어야 하며, 검출기 셀의 전류는 160mA, 헬륨 기체의 흐름량은 출구 쪽에서 분당 120ml까지 조절될 수 있어야 한다.

b) 칼럼 산과 알칼리로 세척한 후, 무게로 20% 정도의 실리콘 그리스를 입힌 60~80메시의 크로모솔브 W를 충전한 길이 183cm, 지름 0.635인 구리관 칼럼

c) 주사기 0.05ml 용량의 바늘 고정형 주사기

d) 자석 교반기와 자석 막대

5.11.2 시 약

a) 아세톤 **KSM 8010**에 따른다.

b) 사염화탄소⁽³⁾ **KSM 8032**에 따른다.

c) 석유에테르

d) 부틸세바케이트

주⁽³⁾ 이 분석 방법은 사염화탄소가 수지에 대하여 불용매로 작용하는 것을 기초 원리로 하였기 때문에 다른 어떤 용매로도 대체할 수 없다.

5.11.3 시험 방법

a) 내부 표준 물질로 부틸세바케이트 100mg을 정확히 달아 페인트 2g 또는 3g이 들어 있는(25ml) 플라스크에 넣는다. 여기에 1ml의 아세톤을 가하고 자석 막대를 넣은 후 자석 교반기 위에서 빠르게 저으면서 뷰렛으로

분당 800~100방울의 속도로 사염화탄소를 가한다. 계속해서 저으면서 석유에테르 3ml를 같은 방법으로 가한다. 여과 속도가 빠른 거름종이를 사용하여 비커(25ml)에 걸러 옮겨 담고 비등석을 넣은 후 비커를 70℃로 유지되는 물중탕에 담가 가열한다. 비커 가장자리 주변에서 내용물이 끓기 시작하면 즉시 꺼내어 시료로 사용한다.

b) 크로마토그래피 칼럼을 210℃ 로 맞춰 놓고 칼럼 온도 상승 속도를 분당 4℃ 가 되게 가열 속도를 프로그램하여 놓는다. 감도 조절기를 저감도에 맞추고 0.01~0.02ml의 시료를 칼럼 내로 주사한 후 즉시 칼럼 가열 프로그램을 작동시킨다. 시료 중의 용매가 검출된 후 분석 중인 가스제의 종류와 함량에 따라 감도를 재조정한다. 칼럼이 최고 온도인 290℃에 도달하면 크로마토그램이 완전히 전개될 때까지 그 온도를 유지한다.

c) 각 피크에 대한 유보 시간을 계산하고, 내부 표준 물질과의 상대값과 표 2의 검정표를 비교하여 크로마토그램의 피크를 정한다.

표 2 각종 가스제에 대한 상대 유보 시간 자료

가 소 제	상대 유보 시간(디부틸세바케이트=1)
디메틸프탈레이트	0.16
디에틸프탈레이트	0.26
디부틸프탈레이트	0.67
부틸벤질프탈레이트	1.32
디2-에틸헥실프탈레이트	1.65
트리카레실포스페이트	1.78-1.97 ⁽⁴⁾
디옥신세바케이트	2.20

주⁽⁴⁾ 트리카레실포스페이트는 보통 이성체의 혼합물로 존재하기 때문에 표시된 유보 시간 범위 내에서 여러 개의 피크로 나타난다.

5.11.4 계 산

a) 페인트에 자주 사용되는 여러 가스제를 내부 표준 물질과 이미 알고 있는 양으로 섞어 각각의 혼합물을 만들고 크로마토그래피 분석하여 검출기 응답 보정 인자를 결정한다.

b) 시료의 크로마토그램으로부터 각 피크 면적을 계산하고 검출기 응답 인자를 보정한 다음 내부 표준 물질의 면적과 비교하여 가스제의 함량을 계산한다.

5.12 냅 새

KS M 5000의 시험 방법 2041에 따른다.

5.13 색 상

KS M 5000의 시험 방법 3011에 따른다.

5.14 희석 안정성

희석 안정성은 페인트 50ml와 희석제 50ml를 사용하여 **KS M 5000**의 시험 방법 **2311**에 따라 결정한다. 섞은 즉시 관찰하고 30분 뒤에 또 관찰하여 **4**에 일치하는지 조사한다. 페인트를 묽게 하기위해서 크실렌과 메틸이소부틸케톤을 부피비 1:1로 섞어서 사용한다.

5.15 부 착 성

KS M 5000의 시험 방법 **1111**에 규정한 철판(두께 약 0.8mm, 크기 20×30cm)에 **표 3**에 규정한 에폭시프라이머⁽⁵⁾를 건조 도막 두께가 약 0.01mm 되도록 도장하여 접촉 상태까지 건조시킨 후, 페인트로 건조 도막 두께를 약 0.05mm 도장한다. 24시간 건조 후 페인트가 프라이머에 잘 접촉되는지를 조사하기 위해 예리한 칼을 사용하여 6개의 평행선을 약 0.6cm 간격, 약 15cm 길이로 긋는다.

주⁽⁵⁾ Mil-P-24441, formular 150, TYPE I 에 따른다.

표 3 에폭시프라이머 구성비

단위 : g

구 분	성 분	합 량
주 제	에폭시 수지 ⁽⁶⁾	18.75
	첨 가 제	0.50
	가 소 제	1.50
	증 접 제	2.00
	체질 안료	35.00
	용 제	42.25
경 화 제	폴리아미드	5.25
	용 제	14.72

주⁽⁶⁾ 에폭시 수지 당량 450~500g/eq

비 고 주제와 경화제는 3:1의 부피비로 혼합한다.

5.16 도막의 특성

4.15에 따라 만든 시험판을 조사한다.

5.17 도막의 겉모양

유리판(두께 약 3mm, 크기 7×15cm)을 평평하게 놓고 상단 부분을 가로질러서 희석하지 않는 페인트 약 15ml를 부어 도막을 형성시켜 준비한다. 윗모서리 부분을 제외하고 페인트가 전 부분에 퍼지도록 시험판을 기울인다. 다음에 시험판을 거의 수직으로 세워서 흘러 내리도록 한다. 표준 시험실 조건에서 24시간이 지난 후 조사한다.

5.18 용기 안에서의 상태

KS M 5000의 시험 방법 **2011**에 따라 포장 상태를 조사한다.

5.19 저장 안정성

KS M 5000의 시험 방법 **2031**에 따른다.

6 포장 및 표시

6.1 포 장

포장 단위는 실부피로 다음과 같이 구분한다.

- a) 5 dL
- b) 1 L
- c) 2 L
- d) 4 L
- e) 18 L
- f) 180 L

6.2 표 시

용기에는 다음 사항을 표시하여야 한다.

- a) 품 명
- b) 표준번호
- c) 종류 및 색상
- d) 실 부 피
- e) 제조 연월일 및 로트 번호
- f) 제조자명 또는 그 약호

단체표준 KPIC

방오 비닐 페인트
Vinyl paint for antifouling

SPS-KPIC 3027-1907

제 정 자 : 한국페인트·잉크공업협동조합

제 정 : 2011년 07월 28일

심 의 회 : 단체표준심의위원회 회장 노시태

한국페인트·잉크공업협동조합

서울시 강남구 논현동 204-6

전화 : (02) 549-3321