

TEST REPORT

1. 의뢰기관:

기관명: (주) 삼일프론테크

주소: 경기 용인시 처인구 이동읍 덕성산단2로 46 삼일프론테크

2. 의뢰일자: 2023. 12. 11.

3. 용도: 품질관리용

4. 시험대상품목 또는 물질, 시료명: 표 1 참조 (ETFE 초순수 배관)

5. 시료형상: 고상

6. 시험항목: 표 2 참조

7. 시험방법: 표 2 참조

8. 시험기간: 2023. 12. 20. ~ 2024. 1. 31.

9. 시험결과: 표 2 참조

10. 시험자: 진주희 선임연구원, 박홍주 선임연구원

확인	실무자 성명: 진주희 Jooheon Jin	기술책임자 성명: 김미경 Mikyung Kim
----	-------------------------------	---------------------------------

본 Test report 는 의뢰자가 제공한 시료를 이용한 측정결과입니다.

본 Test report 는 협의 없이 선전, 방송 및 광고, 법적소송으로 사용할 수 없으며, 복사되어 사용되는 것을 금합니다.

본 Test report 는 KS Q ISO/IEC 17025 및 KOLAS 인정과 관련이 없습니다.

2024년 1월 31일

국제공인시험기관 한국고분자시험연구소(주) (인)



TEST REPORT

표 1. 시료명 및 시료사진

No.	의뢰자가 제공한 시료명	시험에 사용한 시료명	시료사진
1	ETFE 초순수 배관	Koptri- 23-03-18601-1	

Note) 시료 정보; 고상: 덩어리(○), 분말() / 액상 (pH): 유기용액(), 수용액(), 기타 용액()

TEST REPORT

표 2-1. 시험방법 및 시험결과

시료명	시험항목	단위	시험방법	검출한계	시험결과
Koptri- 23-03-18601-1	Al (Aluminum)	µg/L	용출시험 (1 일차, 상온) ^{a)} _ICP-MS	5	불검출
	As (Arsenic)	µg/L		0.5	불검출
	B (Boron)	µg/L		0.5	불검출
	Ba (Barium)	µg/L		0.5	불검출
	Ca (Calcium)	µg/L		5	불검출
	Cd (Cadmium)	µg/L		0.1	불검출
	Cr (Chromium)	µg/L		1	불검출
	Cu (Copper)	µg/L		5	불검출
	Fe (Iron)	µg/L		10	불검출
	K (Potassium)	µg/L		10	불검출
	Li (Lithium)	µg/L		0.5	불검출
	Mg (Magnesium)	µg/L		1	불검출
	Mn (Manganese)	µg/L		1	불검출

Note)

- a) 용출시험; 시료 내부를 초순수로 채운 후 상온에서 24 시간 동안 용출한다. (의뢰자와 협의된 조건)
- b) ICP-MS; Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
- Koptri-W-NPT
- c) µg/L = ppb
- d) 불검출; 검출한계 미만.

TEST REPORT

표 2-2. 시험방법 및 시험결과

시료명	시험항목	단위	시험방법	검출한계	시험결과
Koptri- 23-03-18601-1	Na (Sodium)	µg/L	용출시험 (1 일차, 상온) ^{a)} _ICP-MS	10	불검출
	Ni (Nickel)	µg/L		1	불검출
	Pb (Lead)	µg/L		1	불검출
	Sb (Antimony)	µg/L		0.1	불검출
	Sn (Tin)	µg/L		1	불검출
	Sr (Strontium)	µg/L		0.5	불검출
	Ti (Titanium)	µg/L		1	불검출
	V (Vanadium)	µg/L		0.1	불검출
	Zn (Zinc)	µg/L		5	불검출
	F ⁻ (Fluoride)	mg/L	용출시험 (1 일차, 상온) ^{a)} _IC	0.1	불검출
	Cl ⁻ (Chloride)	mg/L		0.1	불검출
	SO ₄ ²⁻ (Sulfate)	mg/L		0.1	불검출

Note)

- a) 용출시험; 시료 내부를 초순수로 채운 후 상온에서 24 시간 동안 용출한다. (의뢰자와 협의된 조건)
- b) ICP-MS; Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
- Koptri-W-NPT
- c) IC; Ion Chromatography
- d) 1 mg/L = 1 000 µg/L = 1 000 ppb
- e) 불검출; 검출한계 미만.

TEST REPORT

표 2-3. 시험방법 및 시험결과

시료명	시험항목	단위	시험방법	검출한계	시험결과
Koptri- 23-03-18601-1	Al (Aluminum)	µg/L	용출시험 (7 일차, 상온) ^{a)} _ICP-MS	5	불검출
	As (Arsenic)	µg/L		0.5	불검출
	B (Boron)	µg/L		0.5	불검출
	Ba (Barium)	µg/L		0.5	불검출
	Ca (Calcium)	µg/L		5	불검출
	Cd (Cadmium)	µg/L		0.1	불검출
	Cr (Chromium)	µg/L		1	불검출
	Cu (Copper)	µg/L		5	불검출
	Fe (Iron)	µg/L		10	불검출
	K (Potassium)	µg/L		10	불검출
	Li (Lithium)	µg/L		0.5	불검출
	Mg (Magnesium)	µg/L		1	불검출
	Mn (Manganese)	µg/L		1	불검출

Note)

a) 용출시험; 시료 내부를 초순수로 채운 후 상온에서 168 시간 동안 용출한다. (의뢰자와 협의된 조건)

b) ICP-MS; Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry

- Koptri-W-NPT

c) µg/L = ppb

d) 불검출; 검출한계 미만.

TEST REPORT

표 2-4. 시험방법 및 시험결과

시료명	시험항목	단위	시험방법	검출한계	시험결과
Koptri- 23-03-18601-1	Na (Sodium)	µg/L	용출시험 (7 일차, 상온) ^{a)} _ICP-MS	10	불검출
	Ni (Nickel)	µg/L		1	불검출
	Pb (Lead)	µg/L		1	불검출
	Sb (Antimony)	µg/L		0.1	불검출
	Sn (Tin)	µg/L		1	불검출
	Sr (Strontium)	µg/L		0.5	불검출
	Ti (Titanium)	µg/L		1	불검출
	V (Vanadium)	µg/L		0.1	불검출
	Zn (Zinc)	µg/L		5	불검출
	F ⁻ (Fluoride)	mg/L	용출시험 (7 일차, 상온) ^{a)} _IC	0.1	불검출
	Cl ⁻ (Chloride)	mg/L		0.1	불검출
	SO ₄ ²⁻ (Sulfate)	mg/L		0.1	불검출

Note)

a) 용출시험; 시료 내부를 초순수로 채운 후 상온에서 168 시간 동안 용출한다. (의뢰자와 협의된 조건)

b) ICP-MS; Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry

- Koptri-W-NPT

c) IC; Ion Chromatography

d) 1 mg/L = 1 000 µg/L = 1 000 ppb

e) 불검출; 검출한계 미만.

TEST REPORT

표 2-5. 시험방법 및 시험결과

시료명	시험항목	단위	시험방법	검출한계	시험결과
Koptri- 23-03-18601-1	Al (Aluminum)	µg/L	용출시험 (1 개월, 상온) ^{a)} _ICP-MS	5	불검출
	As (Arsenic)	µg/L		0.5	불검출
	B (Boron)	µg/L		0.5	불검출
	Ba (Barium)	µg/L		0.5	불검출
	Ca (Calcium)	µg/L		5	불검출
	Cd (Cadmium)	µg/L		0.1	불검출
	Cr (Chromium)	µg/L		1	불검출
	Cu (Copper)	µg/L		5	불검출
	Fe (Iron)	µg/L		10	불검출
	K (Potassium)	µg/L		10	불검출
	Li (Lithium)	µg/L		0.5	불검출
	Mg (Magnesium)	µg/L		1	불검출
	Mn (Manganese)	µg/L		1	불검출

Note)

a) 용출시험; 시료 내부를 초순수로 채운 후 상온에서 1 개월 동안 용출한다. (의뢰자와 협의된 조건)

b) ICP-MS; Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry

- Koptri-W-NPT

c) µg/L = ppb

d) 불검출; 검출한계 미만.

TEST REPORT

표 2-6. 시험방법 및 시험결과

시료명	시험항목	단위	시험방법	검출한계	시험결과
Koptri- 23-03-18601-1	Na (Sodium)	µg/L	용출시험 (1 개월, 상온) ^{a)} _ICP-MS	10	불검출
	Ni (Nickel)	µg/L		1	불검출
	Pb (Lead)	µg/L		1	불검출
	Sb (Antimony)	µg/L		0.1	불검출
	Sn (Tin)	µg/L		1	불검출
	Sr (Strontium)	µg/L		0.5	불검출
	Ti (Titanium)	µg/L		1	불검출
	V (Vanadium)	µg/L		0.1	불검출
	Zn (Zinc)	µg/L		5	불검출
	F ⁻ (Fluoride)	mg/L	용출시험 (1 개월, 상온) ^{a)} _IC	-	0.2
	Cl ⁻ (Chloride)	mg/L		0.1	불검출
	SO ₄ ²⁻ (Sulfate)	mg/L		0.1	불검출

Note)

a) 용출시험; 시료 내부를 초순수로 채운 후 상온에서 1 개월 동안 동안 용출한다. (의뢰자와 협의된 조건)

b) ICP-MS; Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry

- Koptri-W-NPT

c) IC; Ion Chromatography

d) 1 mg/L = 1 000 µg/L = 1 000 ppb

e) 불검출; 검출한계 미만.

TEST REPORT

표 2-7. 시험방법 및 시험결과

시료명	시험항목	단위	시험방법	검출한계	시험결과
Koptri- 23-03-18601-1	Al (Aluminum)	µg/L	용출시험 (1 일차, (85 ± 2) °C) ^{a)} _ICP-MS	5	불검출
	As (Arsenic)	µg/L		0.5	불검출
	B (Boron)	µg/L		-	1.1
	Ba (Barium)	µg/L		0.5	불검출
	Ca (Calcium)	µg/L		5	불검출
	Cd (Cadmium)	µg/L		0.1	불검출
	Cr (Chromium)	µg/L		1	불검출
	Cu (Copper)	µg/L		5	불검출
	Fe (Iron)	µg/L		10	불검출
	K (Potassium)	µg/L		10	불검출
	Li (Lithium)	µg/L		0.5	불검출
	Mg (Magnesium)	µg/L		1	불검출
	Mn (Manganese)	µg/L		1	불검출

Note)

- a) 용출시험; 시료 내부를 초순수로 채운 후 (85 ± 2) °C에서 24 시간 동안 용출한다. (의뢰자와 협의된 조건)
- b) ICP-MS; Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
- Koptri-W-NPT
- c) µg/L = ppb
- d) 불검출; 검출한계 미만.

TEST REPORT

표 2-8. 시험방법 및 시험결과

시료명	시험항목	단위	시험방법	검출한계	시험결과
Koptri- 23-03-18601-1	Na (Sodium)	µg/L	용출시험 (1 일차, (85 ± 2) °C) ^{a)} _ICP-MS	10	불검출
	Ni (Nickel)	µg/L		1	불검출
	Pb (Lead)	µg/L		1	불검출
	Sb (Antimony)	µg/L		0.1	불검출
	Sn (Tin)	µg/L		1	불검출
	Sr (Strontium)	µg/L		0.5	불검출
	Ti (Titanium)	µg/L		1	불검출
	V (Vanadium)	µg/L		0.1	불검출
	Zn (Zinc)	µg/L		5	불검출
	F ⁻ (Fluoride)	mg/L	용출시험 (1 일차, (85 ± 2) °C) ^{a)} _IC	-	0.8
	Cl ⁻ (Chloride)	mg/L		0.1	불검출
	SO ₄ ²⁻ (Sulfate)	mg/L		0.1	불검출

Note)

a) 용출시험; 시료 내부를 초순수로 채운 후 (85 ± 2) °C에서 24 시간 동안 용출한다. (의뢰자와 협의된 조건)

b) ICP-MS; Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry

- Koptri-W-NPT

c) IC; Ion Chromatography

d) 1 mg/L = 1 000 µg/L = 1 000 ppb

e) 불검출; 검출한계 미만.

TEST REPORT

표 2-9. 시험방법 및 시험결과

시료명	시험항목	단위	시험방법	검출한계	시험결과
Koptri- 23-03-18601-1	Al (Aluminum)	µg/L	용출시험 (7 일차, (85 ± 2) °C) ^{a)} _ICP-MS	5	불검출
	As (Arsenic)	µg/L		0.5	불검출
	B (Boron)	µg/L		-	4.3
	Ba (Barium)	µg/L		0.5	불검출
	Ca (Calcium)	µg/L		5	불검출
	Cd (Cadmium)	µg/L		0.1	불검출
	Cr (Chromium)	µg/L		1	불검출
	Cu (Copper)	µg/L		5	불검출
	Fe (Iron)	µg/L		10	불검출
	K (Potassium)	µg/L		10	불검출
	Li (Lithium)	µg/L		0.5	불검출
	Mg (Magnesium)	µg/L		1	불검출
	Mn (Manganese)	µg/L		1	불검출

Note)

a) 용출시험; 시료 내부를 초순수로 채운 후 (85 ± 2) °C에서 168 시간 동안 용출한다. (의뢰자와 협의된 조건)

b) ICP-MS; Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry

- Koptri-W-NPT

c) µg/L = ppb

d) 불검출; 검출한계 미만.

TEST REPORT

표 2-10. 시험방법 및 시험결과

시료명	시험항목	단위	시험방법	검출한계	시험결과
Koptri- 23-03-18601-1	Na (Sodium)	µg/L	용출시험 (7 일차, (85 ± 2) °C) ^{a)} _ICP-MS	10	불검출
	Ni (Nickel)	µg/L		1	불검출
	Pb (Lead)	µg/L		1	불검출
	Sb (Antimony)	µg/L		0.1	불검출
	Sn (Tin)	µg/L		1	불검출
	Sr (Strontium)	µg/L		0.5	불검출
	Ti (Titanium)	µg/L		1	불검출
	V (Vanadium)	µg/L		0.1	불검출
	Zn (Zinc)	µg/L		5	불검출
	F ⁻ (Fluoride)	mg/L	용출시험 (7 일차, (85 ± 2) °C) ^{a)} _IC	-	1.0
	Cl ⁻ (Chloride)	mg/L		0.1	불검출
	SO ₄ ²⁻ (Sulfate)	mg/L		0.1	불검출

Note)

a) 용출시험; 시료 내부를 초순수로 채운 후 (85 ± 2) °C에서 168 시간 동안 용출한다. (의뢰자와 협의된 조건)

b) ICP-MS; Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry

- Koptri-W-NPT

c) IC; Ion Chromatography

d) 1 mg/L = 1 000 µg/L = 1 000 ppb

e) 불검출; 검출한계 미만.

TEST REPORT

표 2-11. 시험방법 및 시험결과

시료명	시험항목	단위	시험방법	검출한계	시험결과
Koptri- 23-03-18601-1	Al (Aluminum)	µg/L	용출시험 (1 개월, (85 ± 2) °C) ^{a)} _ICP-MS	5	불검출
	As (Arsenic)	µg/L		-	0.8
	B (Boron)	µg/L		0.5	불검출
	Ba (Barium)	µg/L		0.5	불검출
	Ca (Calcium)	µg/L		5	불검출
	Cd (Cadmium)	µg/L		0.1	불검출
	Cr (Chromium)	µg/L		1	불검출
	Cu (Copper)	µg/L		5	불검출
	Fe (Iron)	µg/L		10	불검출
	K (Potassium)	µg/L		10	불검출
	Li (Lithium)	µg/L		0.5	불검출
	Mg (Magnesium)	µg/L		1	불검출
	Mn (Manganese)	µg/L		1	불검출

Note)

- a) 용출시험; 시료 내부를 초순수로 채운 후 (85 ± 2) °C에서 1 개월 동안 용출한다. (의뢰자와 협의된 조건)
- b) ICP-MS; Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
- Koptri-W-NPT
- c) µg/L = ppb
- d) 불검출; 검출한계 미만.

TEST REPORT

표 2-12. 시험방법 및 시험결과

시료명	시험항목	단위	시험방법	검출한계	시험결과
Koptri- 23-03-18601-1	Na (Sodium)	µg/L	용출시험 (1 개월, (85 ± 2) °C) ^{a)} _ICP-MS	10	불검출
	Ni (Nickel)	µg/L		1	불검출
	Pb (Lead)	µg/L		1	불검출
	Sb (Antimony)	µg/L		0.1	불검출
	Sn (Tin)	µg/L		1	불검출
	Sr (Strontium)	µg/L		0.5	불검출
	Ti (Titanium)	µg/L		1	불검출
	V (Vanadium)	µg/L		-	1.1
	Zn (Zinc)	µg/L		5	불검출
	F ⁻ (Fluoride)	mg/L	용출시험 (1 개월, (85 ± 2) °C) ^{a)} _IC	0.1	불검출
	Cl ⁻ (Chloride)	mg/L		0.1	불검출
	SO ₄ ²⁻ (Sulfate)	mg/L		-	0.5

Note)

- a) 용출시험; 시료 내부를 초순수로 채운 후 (85 ± 2) °C에서 1 개월 동안 동안 용출한다. (의뢰자와 협의된 조건)
- b) ICP-MS; Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
- Koptri-W-NPT
- c) IC; Ion Chromatography
- d) 1 mg/L = 1 000 µg/L = 1 000 ppb
- e) 불검출; 검출한계 미만.

끝.