

최종보고서(요약)

# 제품환경성 분야 국가표준 신규개발 타당성 조사

2021. 11.

# 제 출 문

한국환경산업기술원 귀하

본 보고서를 「제품환경성 분야 국가표준 신규개발 타당성 조사」  
사업의 최종보고서로 제출합니다.

2021. 11.

한국건설생활환경시험연구원장

수 행 기 관 (재)한국건설생활환경시험연구원

주 관 책 임 자 김주환

연 구 수 행 자 (재)한국건설생활환경시험연구원 김주환, 유찬주, 강규일  
신초룡, 이수행, 홍순우

연 구 기 간 2021. 5. 28 ~ 2021. 11. 23(6개월)

# 제1장. 서론

## 1. 연구배경 및 목적

### □ 연구배경

- 세계 경제대국 등 주요국의 표준경쟁이 심화되고 있고, 신흥국의 부상으로 세계 경제 질서가 재편됨.
  - 글로벌 표준무대가 미·중·EU 등 표준 3강과 브라질·인도네시아 등 신흥국의 영향력이 확대되는 복잡한 표준경쟁 구도로 재편됨.
  - 유럽(CEN/CENELEC/ETSI 등), 아시아(PASC, APT), 아프리카(ARSO), 남미(COPANT), 중동(GSO) 등 지역표준화 협력체가 강화됨.
  
- 국가표준 개발 시 사전검토부터 표준개발까지 많은 시간이 소요됨.
  - 제품의 사용환경에 따른 표준의 시급성 검토 및 기술수준 검토 필요
  - 관련부처 상호검토 협의 및 이해 당사자(산업계, 소비자)의 의견 수렴 필요
  - 표준이 적용될 산업계 표준활용도 여부조사, 표준개발로 인한 파급효과 등의 경제성평가 필요

### □ 과업의 목적

- 본 사업에서는 제품환경성 분야 국가표준 신규개발 후보 표준별 국내·외 현황, 적용범위, 시험방법 등의 조사 및 제품환경성과의 연관성, 표준화 활용성 여부 등의 검토를 통하여, 제품환경성 분야 후보 표준의 제·개정 타당성을 확보하고자 함.

## 2. 주요 연구 내용

### □ 신규개발 후보 표준별 현황 조사·분석

- 후보 표준별 제품환경성과의 연관성 조사·분석
- 후보 표준별 국내·외 관련 표준, 법령 및 정책·제도 등 현황 조사
- 후보 표준별 관련 선행연구 조사·분석

### □ 신규개발 후보 및 개정 대상 표준 제·개정 요소 도출

- 제정 후보 표준별 타당성 평가항목 선정
- 제품환경성 분야 신규개발 후보표준에 대한 전문가 설문조사 진행
- 제품환경성 분야 KS 개정표준에 대한 개정요소 검토
  - KS I 0021(자동차의 4대 중금속 사용제한 및 재활용·회수 가능률 자기적합성 선언 지침) 표준에 대해 ELV 지침에 따른 개정요소 검토
  - KS M 2714(합성세제의 생분해도 시험 방법) 표준에 대한 개정요소 검토
- 신규개발 후보 표준의 제·개정 타당성 검토
  - 표준 제정 후보에 대한 타당성 검토
    - 전문가 설문조사 및 자문회의 등을 통한 표준화 타당성에 대한 종합판단
  - 표준 제정 후보에 대한 타당성 조사표 작성
    - 산업계, 소비자단체, 전문가 등 이해관계자를 대상으로 다양한 위해도 의사소통 프로그램을 적용한 실험 연구 실시
  - 제정 후보 표준의 표준(안) 작성
    - 적용범위, 시험전처리, 분석

## 제2장. KS 제정 후보 표준별 현황 조사

### 1. 직·편물 중 염소화벤젠, 염소화톨루엔 함량 시험

- 물질의 정의 및 용도
  - 염소화벤젠, 염소화톨루엔의 정의 및 사용용도
- 표준화 필요성
  - 소비자의 안전 보호
  - 생태계 보호
  - 표준개발의 효과
  - 사회적 이슈
- 염소화벤젠, 염소화톨루엔 물질 목록화(환경표지의 26개 물질)
- 정책 및 제도와의 연계성
  - 제5차 국가환경종합계획
  - 제3차 지속가능발전 기본계획

- 제2차 물환경관리 기본계획
- 제5차 국가표준 기본계획
- 제품환경성 연계성 : 유해물질 저감, 노출평가, 자원·에너지 절약성, 재활용 용이성, 기후변화 등 제품의 다양한 환경성 측면에 대한 연관성 조사
- 관련 법령 : 「화학물질관리법」 제6조(화학물질의 관리에 관한 기본계획), 「물환경보전법」
- 관련 인증제도 : 환경표지의 장식용 섬유제품(EL254), 해외에서는 EU REACH 및 ECOTEX 기준
- 표준의 활용성 검토
  - 산업계 활용(대외) : EL311(의류)기준을 획득한 26개 업체, 50개 제품군 및 EL254(장식용 섬유제품)기준을 획득한 8개 업체, 9개 제품군에서 수요
  - 산업계 활용(대내) : 제품에 대한 오염물질 배출 시험으로 친환경 제품에 대한 소비자 수요를 충족하는 등 홍보효과 기대
- 표준의 중복성 검토
  - 관련 표준 및 개발 이력 : KS 표준 개발 이력은 없음
- 표준의 시장성 검토
  - 시험비용 및 장비 : 전처리방법(용매 첨가 후 초음파 추출) 및 범용장비 (GC-MS)를 사용하는 것을 감안하면 약 10 ~ 20만원 정도의 시험비용이 예상
- 표준화 용이성 검토
  - 표준 완성도 : 환경표지 인증기준에서 따르도록 규정되어 있는 시험법은 환경표지 EL254.장식용 섬유 제품 8.4.2.6(MSD, ECD), 국내의 잔류성 유기오염 물질관리법의 공정시험기준 ES 10908.1a, 섬유관련된 해외표준인 BS EN 17137:2018 3가지 시험기준을 비교
  - 시험방법 : 디클로로메탄에 초음파추출을 하여 범용장비인 GC-MS 분석하는 방법이 일반적임
  - 표준물질 및 시험장비 : 표준물질은 현재 시판 중이며, 혼합 표준물질의 경우 약 150만원 예상되고, 전처리 장비(초음파추출기 0.03억, 농축기 0.1억)와 분석장비(GC-MS 약 1.5억) → 총 1.73억 구축비용 예상

## 2. 방향제 중 니트로계, 다환계 향료 측정 시험

- 물질의 정의 및 용도
  - 정의 : 니트로계 향료는 향긋한 사향 냄새가 나는 여러 합성 화학 물질로 치환

## 된 벤젠의 니트로 유도체

- 용도 : 일상생활에서 광범위하게 사용하는 방향제, 비누, 화장품, 향수, 세제 등에 첨가되는 향료에 사용
- 표준화 필요성
  - 소비자의 안전 보호
  - 생태계 보호
  - 표준개발의 효과
  - 사회적 이슈 : 머스크 케톤 관련 보도자료
- 니트로계, 다환계 향료 물질 목록화(환경표지 방향제의 부속서에 적용하는 7개 물질)
- 정책 및 제도와의 연계성
  - 제5차 국가환경종합계획
  - 제3차 지속가능발전 기본계획
  - 제2차 물환경관리 기본계획
  - 제5차 국가표준 기본계획
  - 제4차 실내공기질 관리 기본계획
  - 제품환경성 연계성 : 유해물질 저감, 노출평가, 자원·에너지 절약성, 재활용 용이성, 기후변화 등 제품의 다양한 환경성 측면에 대한 연관성 조사
  - 관련 법령 : 「화학물질관리법」 제6조(화학물질의 관리에 관한 기본계획), 「물환경보전법」
  - 관련 인증제도 : 환경표지의 EL322. 향료, 해외에서는 EU REACH 에서 화장품에서 musk ketnone, musk xylene 기준
- 표준의 활용성 검토
  - 산업계 활용(대외) : EL기준을 획득한 16개 업체, 83개 제품군에서 수요
  - 산업계 활용(대내) : 일상에서 흔히 접할 수 있는 생활용품인 방향제 제품에 대한 신뢰도를 향상시켜 친환경 제품에 대한 홍보효과 기대
- 표준의 중복성 검토
  - 관련 표준 및 개발 이력 : KS 표준 개발 이력은 없음
- 표준의 시장성 검토
  - 시험비용 및 장비 : 전처리방법(용매 첨가 후 초음파 추출) 및 범용장비(GC-MS)를 사용하는 것을 감안하면 약 20만원 정도의 시험비용이 예상

□ 표준화 용이성 검토

- 표준 완성도 : 환경표지 EL322.방향제 4.2.1(KS M 0027, KS M 0031),  
국내의 안전확인대상생활화학제품표준시험절차 제5장의2 22.1~22.2  
머스크 케톤 시험방법을 비교
- 시험방법 : 아세토니트릴을 첨가 후, 초음파추출을 하여 범용장비인 GC-MS 분  
석하는 방법이 일반적임
- 표준물질 및 시험장비 : 표준물질은 현재 시판 중이며, 구매비용은 약 123만원  
예상되며, 전처리 장비(초음파추출기 0.03억)와 분석장비(GC-MS 약 1.5억) →  
총 1.53억 구축비용 예상

### 3. 도료 중 휘발성방향족탄화수소(VACs) 함량 측정 시험

□ 물질의 정의 및 용도

- 정의 : Volatile aromatic hydrocarbons은 휘발성유기화합물 중 함유되어있는  
방향족 탄화수소류를 말하며 벤젠, 톨루엔, 자일렌, 에틸벤젠, 1,4-디클로로벤  
젠, 스타이렌이 있음
- 용도 : 도료, 접착제 등의 다양한 석유화학공업의 제조과정에서 사용되는 원료

□ 표준화 필요성

- 소비자의 안전 보호
- 생태계 보호
- 표준개발의 효과
- 사회적 이슈 : 향초, 페인트에서 휘발성유기화합물에 대한 보도자료

□ 니트로계, 다환계 향료 물질 목록화(ASTM D3257의 6개 물질)

□ 정책 및 제도와의 연계성

- 제5차 국가환경종합계획
- 제3차 지속가능발전 기본계획
- 제5차 국가표준 기본계획
- 제4차 실내공기질 관리 기본계획
- 제품환경성 연계성 : 유해물질 저감, 노출평가, 자원·에너지 절약성, 재활용  
용이성, 기후변화 등 제품의 다양한 환경성 측면에 대한 연관성 조사
- 관련 법령 : 「화학물질관리법」 제6조(화학물질의 관리에 관한 기본계획),  
「실내공기질 관리법」

- 관련 인증제도 : 환경표지의 페인트(EL241)에서 에멀션 0.15 %, 기타 0.1 %으로 설정, 해외에서는 EU REACH에서 일부 제품군에 대한 VACs 0.01 % 기준
- 표준의 활용성 검토
  - 산업계 활용(대외) : EL기준을 획득한 210개 업체, 832개 제품군에서 수요
  - 산업계 활용(대내) : 일상에서 흔히 접할 수 있는 생활용품인 도료(페인트)에 대한 신뢰도를 향상시켜 친환경 제품에 대한 홍보효과 기대
- 표준의 중복성 검토
  - 관련 표준 및 개발 이력 : KS 표준 개발 이력은 없음
- 표준의 시장성 검토
  - 시험비용 및 장비 : 전처리방법(용매 첨가 후 희석) 및 범용장비 (GC-MS)를 사용하는 것을 감안하면 약 10 ~ 20만원 정도의 시험비용이 예상
- 표준화 용이성 검토
  - 표준 완성도 : ASTM D3257 표준외에도 벤젠, 톨루엔 등의 KS 표준 및 시험 적용범위(0.1% 이하)를 검토한 후 KS 개발이 필요할 것으로 판단됨
  - 시험방법 : ASTM D3257 표준은 전처리 방법이 없고, GC-FID로 분석할 경우 도료 중에 함유된 구성물질로 인하여 크로마토그램의 피크 분리가 어려워서, GC-MS 시험방법 적용하여 표준개발이 필요할 것으로 판단됨
  - 표준물질 및 시험장비 : 표준물질은 현재 시판 중이며, 표준물질의 구매비용은 약 32만원 예상되고, 분석장비(GC-MS 약 1.5억) → 총 1.5억 구축비용 예상

#### 4. 단쇄염화파라핀(SCCP) 함량 측정 시험

- 물질의 정의 및 용도
  - 정의 : Short-Chain Chlorinated Paraffins의 약자이며 할로젠계로 분류되는 염소계 난연제
  - 용도 : PVC, 페인트, 고무의 배합, 기타 코팅 접착제, 가죽이나 섬유제품 등의 난연성 첨가제로 사용
- 표준화 필요성
  - 소비자의 안전 보호
  - 생태계 보호
  - 표준개발의 효과

- 사회적 이슈 : 요가매트에 검출된 사례 있음
- 니트로계, 다환계 향료 물질 목록화(EL252. 장식용 합성수지시트의 7개 물질)
- 정책 및 제도와의 연계성
  - 제5차 국가환경종합계획
  - 제3차 지속가능발전 기본계획
  - 제2차 물환경관리 기본계획
  - 제5차 국가표준 기본계획
  - 제품환경성 연계성 : 유해물질 저감, 노출평가, 자원·에너지 절약성, 재활용 용이성, 기후변화 등 제품의 다양한 환경성 측면에서 유해물질 저감 효과
  - 관련 법령 : 「화학물질관리법」 제6조(화학물질의 관리에 관한 기본계획), 「물환경보전법」
  - 관련 인증제도 : 환경표지의 장식용 합성수지 시트(EL252)에서 사용금지물질로 지정, 해외에서는 EU REACH에서 0.15 % 기준
- 표준의 활용성 검토
  - 산업계 활용(대외) : EL기준을 획득한 7개 업체, 10개 제품군에서 수요
  - 산업계 활용(대내) : 인체 발암물질 및 잔류성유기오염물질인 SCCPs에 대한 시험으로 오염물질 관리를 통해 신뢰도를 향상 및 친환경 제품에 대한 홍보효과 기대
- 표준의 중복성 검토
  - 관련 표준 및 개발 이력 : KS 표준은 없으나, 국가표준기술력 향상사업으로 섬유제품 중 SCCP & MCCP 시험방법 개발 진행 중으로, 중복성 있음
- 표준의 시장성 검토
  - 시험비용 및 장비 : 전처리방법(초음파추출) 및 범용장비 (GC-MS)를 사용하는 것을 감안하면 약 10 ~ 20만원 정도의 시험비용이 예상
- 표준화 용이성 검토
  - 표준 완성도 : 폐기물공정시험법, ISO 18219 표준의 시험방법을 검토제정
  - 시험방법 : 환경표지 EL 252. 장식용 합성수지시트의 4.6 SCCPs 시험방법은 전처리방법 및 분석장비에 대한 명확한 기준이 없고, 초음파추출을 통해 GC-MS로 분석하는 것이 일반적임
  - 표준물질 및 시험장비 : 표준물질은 현재 시판 중이며, 표준물질의 구매비용은 약 10만원 예상되고, 전처리 장비(초음파추출기 0.03억, 농축기 0.1억)와 분석

장비(GC-MS 약 1.5억)와 NCI소스 0.4억 → 총 2.03억 구축비용 예상

## 5. 세제류의 환경점수 기준 평가방법

### □ 물질의 정의 및 용도

- 정의 : 세정(물체의 표면에 부착되어 있는 오염을 제거하여 깨끗하게 하는 작업)의 목적에 사용되는 약제
- 용도 : 면활성제가 습윤, 침투하여 흡착되고 세정시에 주어지는 기계적 충격의 도움으로 물체에서 오염이 탈락

### □ 표준화 필요성

- 소비자의 안전 보호 : 일상생활에서 소비자에게 직접적인 접촉
- 생태계 보호 : 수질오염을 악화시키는 원인 중 하나
- 표준개발의 효과 : 제품환경성 기준 강화
- 사회적 이슈 : 소비자의 우려를 개선할 수 있는 세제류의 수질 영향 검증 강화가 요구

### □ 환경점수 기준항목 목록화(부속서의 4가지 기준항목)

### □ 정책 및 제도와의 연계성

- 제5차 국가환경종합계획
- 제3차 지속가능발전 기본계획
- 제2차 물환경관리 기본계획
- 제5차 국가표준 기본계획
- 제품환경성 연계성 : 유해물질 저감, 노출평가, 자원·에너지 절약성, 재활용 용이성, 기후변화 등 제품의 다양한 환경성 측면에서 수자원의 절약성 효과
- 관련 법령 : 「화학물질관리법」 제6조(화학물질의 관리에 관한 기본계획), 「물환경보전법」
- 관련 인증제도 : 환경표지의 분말 세탁용 세제 등에서 환경점수에 대한 기준 설정, 해외에서는 EU 에코라벨의 세제에서 CDV 및 첨가물질에 대한 기준 설정

### □ 표준의 활용성 검토

- 산업계 활용(대외) : EL기준을 획득한 65개 업체, 171개 제품군에서 수요
- 산업계 활용(대내) : 친환경 제품에 대한 소비자 수요를 충족하는 등 홍보효과 기대

표준의 중복성 검토

○ 관련 표준 및 개발 이력 : KS 표준은 없음

표준의 시장성 검토

○ 시험비용 및 장비 : 세제류의 환경점수 기준은 유해물질 분석하는 방법이 아닌, 제품의 성분리스트를 확인하여 기준항목에 대한 점수를 산출하는 방식으로 업체의 시험비용에 대한 부담이 없을 것으로 판단

표준화 용이성 검토

○ 표준 완성도 : 환경마크 부속서에 시험방법이 제시되어 있어 시험방법의 완성도가 높음

### 제3장. 제품환경성 분야 KS 개정 요소 도출

#### 1. KS I 0021 표준 개정 요소

개정 요소 파악 : 개정대상인 KS I 0021 표준과 EU 폐차처리지침(EU ELV Directive)을 비교하여 개정요소를 파악함

○ 해당 항목에 대한 비교표를 작성하여 동일 여부를 4대 중금속 · 재활용 가능률 · 회수 가능률 · 중금속 예외조항에 대한 기준을 검토한 결과, 중금속 예외조항에 대한 사항을 개정시 반영 필요

#### 2. KS M 2714 표준 개정 요소

개정 요소 파악 : 개정대상인 표준에 대하여 표준 적용의 한계, 문제점 등을 파악하여 개정요소를 도출

○ 해당 표준은 합성세제의 종류에 따라서 제한적으로 적용이 가능한 표준이며, 표준의 적용범위를 주성분이 음이온 계면활성제와 비이온 계면활성제 제품에 한정

### 1 적용범위

이 표준은 합성 세제 중의 음이온 계면 활성제 또는 비이온 계면 활성제의 생분해도를 시험하는 방법에 대하여 규정한다.

이 표준은 주성분이 음이온 계면활성제와 비이온 계면활성제로 이루어진 세제에 한정한다.

비고 이 표준 중 { } 안의 단위 및 수치는 종래 단위에 따른 것으로 표준값이다.

## 제4장. 신규개발 후보 표준의 타당성 검토

### 1. 전문가 설문조사를 통한 타당성 검토

#### □ 내용

제품환경성국가표준 신규개발의타당성조사는 계층분석법(AHP)을 활용한 전문가 평가점수 결과를 종합 및 평가항목간포트폴리오(분포) 분석을 통하여 표준개발 타당성에 대한 검토

#### □ 타당성 평가항목

제품환경분야 표준으로서의 타당성 여부를 조사하기 위해 표준의 필요성, 정책 및 제도 연계성, 표준의 활용성, 표준화 용이성, 표준의 중복성, 표준의 시장성을 평가항목으로 선정하여 타당성을 검토함

표준의 필요성·정책 및 제도와의 연계성·표준의 활용성·표준의 시장성에 대한 항목은 전문가 설문을 통한 타당성 검토를 실시하고, 표준의 중복성·표준화 용이성에 대한 항목은 전문가 실사가 아닌 수행기관의 내부 검토를 통해 타당성을 평가함

- 전문가 설문 조사 문항 1 ~ 5까지의 평가점수 및 도출된 가중치의 값을 종합하여 우선순위 도출하였고, 순위는 도료 중 휘발성방향족탄화수소 함량측정, 세제류의 환경점수, 방향제 중 니트로계·다환계 향료 측정, 직편물의 염소화벤젠 및 염소화톨루엔 함량, 단쇄염화과라핀 함량측정 순으로 결과 도출

○ 포트폴리오 분석

- 최우선 표준 선정 : 포트폴리오 분석 결과 각각의 평가항목에서 후보 표준은 모두 평균 이상의 점수를 받은 표준 3, 5에 대하여 최우선 후보표준으로 선정하며, 표준 2, 1, 4 순서로 신규개발 후보로 타당함
- 선택적 표준 선정 : 일부 평가항목이 평균 이하의 점수를 나타내어 선택적으로 개발이 필요한 후보 표준은 없음
- 제외 표준 선정 : 평균 이하의 점수를 받아 제외되는 후보 표준은 없음

□ 포트폴리오 분석 실시

계층분석법(AHP)으로 산출한 표준개발 후보표준의 정량적 평가점수를 활용하여 정책연계성 ↔ 활용성, 표준개발 용이성 ↔ 시장성 등 평가 항목간 포트폴리오 분석 실시

2. 조사자료를 통한 타당성검토

타당성조사 평가항목 중 표준의 중복성 및 용이성은 절대 평가항목으로 선정하고, 전문가 설문 결과가 아닌 수행기관의 내부검토를 통하여 판단

□ 표준의 중복성 검토

표준의 중복성은 해당 품목 및 물질의 관련 KS표준, 해외표준, 개발 연구 진행 중인 사업 등의 검토를 통하여 표준의 중복성이 있는지 판단

순번	후보 표준명	중복됨	중복안됨	비고
1	직·편물 중 염소화벤젠, 염소화톨루엔 함량 시험		●	<ul style="list-style-type: none"> <li>· KS 표준 없음</li> <li>· 연구 진행 중인 사업 없음</li> <li>· 관련된 해외표준있음 BS EN 17137(Textiles Determination of the content of compounds based on chlorobenzenes and chlorotoluenes)</li> </ul>
2	방향제 중 니트로계, 다환계향료 측정 시험		●	<ul style="list-style-type: none"> <li>· KS 표준 없음</li> <li>· 연구 진행 중인 사업 없음</li> <li>· 관련된 해외표준없음</li> </ul> 연관 시험방법 : 안전확인대상 생활화학제품 머스크케톤의시험방법

순번	후보 표준명	중복됨	중복안됨	비고
3	도료 중 휘발성 방향족탄화수소(VACs) 함량측정시험		●	<ul style="list-style-type: none"> <li>KS 표준 없음</li> <li>연구 진행 중인 사업 없음</li> <li>관련된 해외표준 있음 ASTM D3257</li> </ul>
4	단쇄염화과라핀(SCCP) 함량측정시험	●		<ul style="list-style-type: none"> <li>KS 표준 없음</li> <li>연구 진행 중인 사업 있음 국가표준기술력향상사업 ('21.4~'25.12) [전기전자제품 내 고분자 소재의 염소계 난연제 (SCCP/MCCP) 시험방법 개발]</li> <li>관련된 해외표준 없음</li> </ul>
5	세제류의 환경점수기준 평가방법		●	<ul style="list-style-type: none"> <li>KS 표준 없음</li> <li>KS개발 사례 없음</li> <li>관련된 해외표준없음</li> </ul> 참조 : 환경표지 합성세제 부속서 신규개발 필요

□ 표준의 용이성 검토

표준의 용이성은 표준물질 구매가능 여부, 범용장비 사용여부, 시험난이도 등의 검토를 통하여 표준개발이 용이한지를 판단

순번	후보 표준명	표준물질 구매여부	범용장비 사용여부	시험난이도 (전처리, 분석)	비고
1	직·편물 중 염소화벤젠, 염소화톨루엔 함량 시험	구매가능 (약150만원)	GC-MS	비교적 간단 (초음파 추출)	해외규격(BS EN 17137) 표준완성도가 높음
2	방향제 중 니트로계, 다환계향료 측정 시험	구매가능 (123만원)	GC-MS	비교적 간단 (초음파 추출)	-
3	도료 중 휘발성 방향족 탄화수소(VACs) 함량측정시험	구매가능 (10~20만원)	GC-MS	비교적 간단 (희석 후 기기분석)	-

순번	후보 표준명	표준물질 구매여부	범용장비 사용여부	시험난이도 (전처리, 분석)	비고
4	단쇄염화과라핀 (SCCP) 함량측정시험	구매가능 (10만원)	GC-MS-N CI	비교적 간단 (초음파 추출)	NCI별도 구매 필요(0.4억)
5	세제류의 환경점수기준 평가방법	-	-	-	환경표지 부속서에 시험방법 제시

### 3. 종합결론

제품환경성 분야 국가표준으로 개발 타당성 조사를 위하여 표준의 필요성 등 6가지의 평가항목을 선정하여 전문가 설문·자문회의 및 내부검토를 실시한 결과, 타당성 평가항목 중 표준의 중복성이 있는 단쇄염화과라핀(SCCP) 함량측정시험에 대한 후보표준을 제외한 나머지 표준에 대해서는 표준개발 타당성이 있는 것으로 조사됨

## 제5장. 신규개발 표준 요약(안)

### 1. 방향제품의 니트로계, 다환계 향료 측정방법(안)

#### □ 적용범위

이 표준은 방향제품에 함유되어 있는 합성머스크화합물인 니트로계, 다환계 향료 측정방법으로서, 시료를 아세트니트릴(또는 적절한 용매)으로 초음파 추출하여 기체 크로마토그래프 또는 기체크로마토그래프-질량분석기에 주입하여 분석하는 방법이다. 이 표준은 일상생활에서 광범위하게 사용하는 방향제, 비누, 화장품, 향수, 세제 등의 향료가 첨가되는 방향제품에 적용가능하다.

#### □ 원리

규정된 시간 동안 아세트니트릴을 이용하여 초음파 추출기로 시료 내의 니트로계, 다환계 향료를 추출 후 적절한 모세관 칼럼을 이용하여 기체 크로마토그래피 또는

기체크로마토그래피-질량분석법으로 정성·정량 분석을 실시한다. 정성 분석 및 정량 분석은 머무름 시간 및 피크 높이(또는 피크 면적)를 표준 물질과 비교하여 실시한다.

#### □ 시험방법

- 시료 약 1 g ~ 5 g을 무게를 측정하여 10 mL ~ 200 mL 부피플라스크에 넣고 아세토니트릴(또는 적절한 용매)을 적당량 가하여 초음파 추출기로 60분 이상 추출한다
- 부피플라스크를 꺼내어 실온으로 방냉하고 아세토니트릴(또는 적절한 용매)로 표선까지 채운 다음 균질하게 혼합한다.
- 0.45 μm 멤브레인(PTFE)필터로 여과하여 기기분석을 실시한다.
- 시험용액 1 μL를 기체크로마토그래프에 주입하여 분석한다.
- 기체크로마토그래프로부터 얻은 크로마토그램에서 각 분석물질의 머무름시간에 해당하는 위치의 피크들로부터 피크 면적을 구한다.

## 2. 도료 중 휘발성 방향족 탄화수소 측정방법(안)

#### □ 적용범위

- 이 표준은 도료에 함유되어 있는 휘발성 방향족 탄화수소 측정방법으로서, 시료를 메탄올(또는 적절한 용매)으로 적절히 희석한 후 기체크로마토그래피-질량분석기에 주입하여 분석하는 방법이다.
- 이 표준은 일상생활에서 광범위하게 사용하는 유성도료, 수성도료에 적용가능하다.

#### □ 원리

- 시험 시료는 개봉하지 않은 제품에서 채취한다. 시료를 채취할 때는 휘발성 물질이 손실되지 않도록 현장에서 가능한 빠른 시간 내에 채취해야 한다.
- 시험 시료를 메탄올로 희석한 뒤, 적절한 모세관 칼럼을 이용하여 기체크로마토그래피-질량분석법으로 정성·정량 분석을 실시한다. 정성 분석 및 정량 분석은 머무름 시간 및 피크 높이(또는 피크 면적)를 표준 물질과 비교하여 실시한다.

## □ 시험방법

- 시료 약 1 g ~ 5 g을 무게를 측정하여 10 mL ~ 200 mL 부피플라스크에 넣고 메탄올 (또는 적절한 용매)을 적당량 가하여 혼합한다.
  - ※ 용매의 부피는 시료의 무게 대비 30배 이상을 첨가한다
- 부피플라스크를 꺼내어 실온으로 방냉하고 아세토니트릴(또는 적절한 용매)로 표선까지 채운 다음 균질하게 혼합한다.
- 0.45  $\mu$ m 멤브레인(PTFE)필터로 여과하여 기기분석을 실시한다.
- 시험용액 1  $\mu$ L를 기체크로마토그래프에 주입하여 분석한다.
- 기체크로마토그래프로부터 얻은 크로마토그램에서 각 분석물질의 머무름시간에 해당하는 위치의 피크들로부터 피크 면적을 구한다.

## 3. 세제류의 환경점수 기준 평가방법(안)

### □ 적용범위

- 이 표준은 세제류 개별 인증기준의 환경점수를 계산하여 수계 오염영향을 평가하는 방법에 대하여 규정한다.

### □ DID 목록에 있는 물질을 사용한 경우의 자료 작성

- 제품의 구성 물질이 부속서 A의 DID 목록에 있는 경우 표 2의 서식에 따라 작성한다. 다만, 화합물 및 혼합물은 4.3.2에 따른다.
- 제품의 사용 단계에서 수계영향 항목별  $X_n$  값은 4 또는 5에서 작성된 최종제품 성분의 DID 목록을 활용하여, 5.1~5.5까지 제시된 계산 방식에 따라 산출한다. 이 경우 해당 항이 없는 경우에는 '0' 으로 처리하거나 무시한다.

### □ 계산

- 총 화학물질( $X_1$ )  
구성 물질 중 수분(결합수 포함)을 제외한 모든 화학물질의 함량(%)에 따른 기능단위당 사용량[g/wash(i)]을 합산
- 호기성 비생분해성 물질( $X_2$ )  
DID 목록에서 구성 물질 중 호기성 비생분해성 물질에 해당하는 물질의 함량(%)에 따른 기능단위당 사용량[g/wash(i)]을 합산
- 혐기성 비생분해성 물질( $X_3$ )

DID 목록에서 구성 물질 중 혐기성 비생분해성 물질에 해당하는 물질의 함량 (%)에 따른 기능단위당 사용량[g/wash(i)]을 합산

○ 한계희석량(CDV<sub>tox</sub>, X<sub>4</sub>)

구성 물질이 DID 목록의 TF값, DF값 및 함량(%)에 따른 기능단위당 사용량 [g/wash(i)]을 다음 수식에 적용하여 각 물질별 CDV<sub>tox</sub>를 산출한 후, 합산

○ 총합 점수 계산방법

총합점수는 산출된 X<sub>n</sub> 결과에 기준항목별 가중치를 곱한 후 합산

$$\text{보기 총합} = f_1(a_1X_1 + b_1) + f_2(a_2X_2 + b_2) + f_n(a_nX_n + b_n)$$

## 〈참고문헌〉

- 1) 생활화학제품 및 살생물제의 안전관리에 관한 법률(법률 제17326호), 환경부
- 2) 안전확인대상생활화학제품 지정 및 안전·표시기준(환경부고시 제2020-117호), 환경부
- 3) 실내공기질 관리법(법률 제17326), 환경부
- 4) 대기환경보전법 시행규칙 별표16의2 도료에 대한 휘발성유기화합물의 함유기준 (환경부령 제904호), 환경부
- 5) 화장품 안전기준 등에 관한 규정(식품의약품안전처고시 제2013-24호)
- 6) 도료 중 휘발성 유기화합물의 함유량 산정방법, 용기 표시사항 등에 관한 고시(국립환경과학원고시 제2015-11호)
- 7) 국가표준기본법(법률 제15643호) 산업통상자원부
- 8) 제5차 국가환경종합계획 환경부, 2020.01
- 9) 제3차 지속가능발전 기본계획환경부, 2016.1
- 10) 제2차 물환경관리 기본계획 환경부, 2016.3
- 11) 제5차 국가표준 기본계획 환경부, 2021.6
- 12) 생활화학제품 안전 관리 대책(관계부처 합동, 2016.11),
- 13) 제4차 실내공기질 관리 기본계획 환경부, 2020.1
- 14) BS EN 17137(Textiles-Determination of the content of compounds based on chlorobenzenes and chlorotoluenes)
- 15) ASTM D3257(Standard Test Methods for Aromatics in Mineral Spirits by Gas Chromatography)
- 16) ISO 22818[Textiles-Determination of short-chain chlorinated paraffins (SCCP) and middle-chain chlorinated paraffins (MCCP) in textile products out of different matrices by use of gas chromatography negative ion chemical ionization mass spectrometry (GC-NCI-MS)]
- 17) ISO 18219-1:2021[Leather - Determination of chlorinated hydrocarbons in leather -Part 1: Chromatographic method for short-chain chlorinated paraffins (SCCPs)]
- 17) KS I 0021(자동차의 4대 중금속 사용제한 및 재활용·회수 가능률 자기적합성 선언 지침)
- 18) KS M 2714(합성세제의 생분해도 시험 방법)

