

「위해우려제품 지정 및 안전·표시기준」 고시 개정(안) 행정예고

「위해우려제품 지정 및 안전·표시기준」 고시를 개정함에 있어 국민에게 미리 알려 의견을 수렴하고자 그 취지, 개정이유 및 주요내용을 「행정절차법」 제46조에 따라 다음과 같이 공고합니다.

2016년 10월 7일

환 경 부 장 관

1. 개정 이유

사용과정에서 흡입 등 노출우려가 있는 생활화학제품을 「화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률」 제34조에 따라 위해우려제품으로 추가 지정하고, 기존 품목의 위해우려제품 안전·표시기준 강화 등 운영 과정에서 나타난 일부 미비점을 보완하고자 함

2. 주요 내용

① 위해우려제품 3종 신규 지정(고시 별표1, 2)

- 인쇄용 잉크·토너, 다림질보조제, 살조제에 대해 **CMR**(발암성·돌연변이성·생식독성) 등 **위해성이 있는 물질**(벤젠 등 22종)의 안전기준 마련
 - 유통 중인 제품내 성분을 분석하여 위해우려가 있는 물질을 선정하고, 노출시나리오를 통해 인체 영향이 없도록 **함량기준 도출**
- **살조제**는 현행 살생물제품(소독·방충·방부제)과 같이 **사용가능한 물질 목록**을 마련, 신규 물질은 환경부장관의 사전검토를 거쳐 사용하도록 함

《 신규 위해우려제품 안전기준(안) 》

구분	사용금지	함량제한 (% 이하)	표시물질*															
인쇄용 잉크· 토너	6종 ①카드뮴, ②비소, ③납, ④6가 크로뮴, ⑤수은, ⑥아조염료	2종 ①벤젠: 0.003 ②휘발성유기화합물: 0.01	-															
다림질 보조제	8종 ①PHMG, ②PGH, ③PHMB, ④CMT, ⑤MIT, ⑥아세트알데 하이드, ⑦폼알데하이드, ⑧글루 타르알데하이드 ※ ①~⑤는 스프레이형에 한함	2종 ①IPBC: 0.001 ②아이소프로판올: 0.003	아세톤															
살조제	5종 ①PHMG, ②PGH, ③PHMB, ④CMT, ⑤MIT ※ 스프레이형에 한함	4종 <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>스프 레이형</th> <th>스프 레이형</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>메틸에틸케 톤과산화물</td> <td>0.06</td> <td>0.06</td> </tr> <tr> <td>클로로포름</td> <td>0.01</td> <td>0.03</td> </tr> <tr> <td>이산화염소</td> <td>0.1</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>과아세트산</td> <td>0.3</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	구분	스프 레이형	스프 레이형	메틸에틸케 톤과산화물	0.06	0.06	클로로포름	0.01	0.03	이산화염소	0.1	-	과아세트산	0.3	-	3종 ①2-부톡시에탄올, ②아세트알데하이드, ③폼알데하이드
구분	스프 레이형	스프 레이형																
메틸에틸케 톤과산화물	0.06	0.06																
클로로포름	0.01	0.03																
이산화염소	0.1	-																
과아세트산	0.3	-																

* (표시물질) 해당물질을 제품 내에 함유하는 경우에는 함유량에 관계없이 제품의 겉면에 성분의 명칭, 기능, 함유량, 독성 있음” 표시

② 현행 15종 위해우려제품의 안전기준 강화(고시 별표2)

- 호흡노출 우려가 있는 스프레이형(방아쇠분무형, 에어로졸형, 자동분사형) 제품에 대해 안전기준 강화

스프레이형 탈취·방향·코팅제 유해성분중 안전성이 낮은 3개 물질 및 발암성이 있는 2개 물질에 대해 함량제한

- 가슴기살균제에 사용되어 국민 불안을 야기한 물질로 낮은 함량에서도 위해가 우려되는 **CMT/MIT**는 스프레이형 제품에 사용금지(모든 제품)
- 탈취제의 미생물억제제로 쓰이는 **DDAC**는 섬유용에 대하여 **0.18%**, 실내공기용에 대해 **0.0015%** 이하로 함량제한
- 호흡기 자극 등 부작용이 우려되는 에틸렌글리콜은 탈취제에 **0.2%** 이하로 함량제한

- 발암성이 있는 **1,4-디클로로벤젠**은 탈취제에 사용금지, 테트라클로로에틸렌은 코팅제에서 **0.04%** 이하로 함량제한

○ **섬유 유연제 내 알려지 유발 향료성분에 대한 안전기준 마련**

- 피부자극성이 있는 리모넨을 섬유유연제에서 **1%** 이하로 함량제한
- ※ 식약처에서 위해성평가 결과를 근거로 기준마련 필요성을 제시

③ 위해우려제품 소비자정보 전달체계 개선(고시 별표2, 7)

○ **제품 포장에 살생물질명칭 등 소비자 정보표시 강화**

- 살생물질이 사용된 경우에는 **함유량에 관계없이 성분명칭, 첨가사유, 함유량, “독성있음”**을 표시하도록 규정 신설
- ‘화학물질의 분류 및 표시 등에 관한 규정(과학원 고시)’에 따른 유해화학물질은 **농도에 관계없이 성분명칭, 첨가사유, 함유량을 표시**
 - * 생활화학제품 특성상 대부분 유해화학물질을 낮은 농도로 사용하고 있어 성분명칭 등이 표시되지 않고 있음
- 세제류 제품에 **알려지 유발 향료(벤질알코올 등 26종)을 일정 농도* 이상** 쓰는 경우에는 **성분명칭을 표시**(EU 세제류 규제법령을 참조)
 - * 사용후 세척되는 제품은 0.01% 이상, 사용후 세척되지 않는 제품은 0.001% 이상

○ **위해도(Risk) 소통에 걸림돌이 되는 문구 규제**

- 살생물질을 함유한 위해우려제품에는 소비자의 **위해도 인식**을 오도() 할 수 있는 **표현* 금지**(EU 살생물제법을 참조)
 - * “처위해성”, “무독성”, “무해한”, “자연친화적인” 또는 이와 유사한 표현

○ **탈취제에 대한 품목별 표시사항 추가**

- DDAC가 사용된 의류·섬유·신발용 제품은 **“다량 흡입시 위해가 우려되니 사람이나 동물, 공기 중에 분사하지 마시오.”** 표시

- LP가스와 에탄올을 함유한 스프레이형 차량용 제품은 차량실내 화재사고 예방을 위해 국민안전처에서 제시("15.4)한 표시사항 추가
 - ※ 차량의 엔진이 충분히 냉각되고 스파크가 발생되는지 확인하고 일정량을 분사한 후 가스가 흩어지는 시간을 기다렸다가 다시 사용하십시오."

4 기타 사항

- 산업계의 이행 준비기간을 위한 유예기간 설정(고시 부칙)
 - 안전기준: 3개월
 - 표시기준: 6개월, 시행 이후 통관·출고된 제품부터 적용
- 위해우려제품 함유 화학물질에 대한 표준시험절차서 보완(고시 별표3)
 - DDAC, 에틸렌글리콜 등 함량제한 기준이 신설된 물질에 대한 표준시험 규정 신설 등

3. 의견 제출

「위해우려제품의 지정 및 안전·표시기준」 고시 개정안(붙임)에 대하여 의견이 있는 단체 또는 개인은 2016년 10월 28일까지 다음사항을 기재한 의견서를 환경부장관(화학제품T/F팀)에게 제출하여 주시기 바랍니다.

가. 예고사항에 대한 의견(찬·반 여부와 그 사유)

나. 성명(단체의 경우 단체명과 대표자의 성명), 주소 및 전화번호

다. 보내실 주소: 세종특별자치시 도움6로 11 정부세종청사 환경부 화학제품T/F팀(우편번호: 30103)

※ 자세한 사항은 전화(044-201-6829, 6826), FAX(044-201-6786) 또는 전자우편(fakeexpl@korea.kr, ryukh0502@korea.kr)으로 문의하시기 바랍니다.

붙임: 「위해우려제품의 지정 및 안전·표시기준」 고시 개정(안) 전문 및 신·구조문 대비표 각 1부. 끝.

<붙임1-1>

「위해우려제품 지정 및 안전·표시기준 고시」 개정(안) 신·구조문 대비표

* [별표3] 위해우려제품 함유 화학물질에 대한 표준시험절차는 별도

현 행	개 정 안	개정 사유
제2조(정의) 이 고시에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다. 1~3. (생략) (신설)	제2조(정의) 이 고시에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다. 1~3. (현행과 같음) 4. “ <u>살생물 성분</u> ”이란 위해우려제품에 함유되어 내재된 작용에 의해 사람과 동물을 제외한 모든 유해한 생물을 죽이거나 생물의 활동을 방해·저해하여 살균·항균·소독 방부 등의 기능을 발휘하거나 발휘할 것으로 기대되는 성분을 말한다. 5. “ <u>시험분석기관</u> ”이란 법 제34조에 따른 안전기준의 확인을 위한 시험분석을 수행하는 기관으로서 다음 각목과 같다. 가. 「 <u>환경기술 및 환경산업 지원법</u> 」에 따른 한국 환경산업기술원 나. 「 <u>한국환경공단법</u> 」에 따른 한국환경공단 다. 「 <u>국가표준기본법</u> 」 제23조제2항의 규정에 의하여 인정을 받은 시험·검사기관 6. “ <u>자가검사</u> ”란 위해우려제품을 생산·수입하는 자가 그 제품이 법 제34조에 따른 안전기준 등에	○ 고시 본문 규정에서 사용이 빈번한 주요 용어들의 정의 규정을 정비
(신설)		
(신설)		

<p>(신설)</p> <p>(신설)</p> <p>(신설)</p> <p>4~6. (생략)</p>	<p><u>적합한지 여부를 제3호에 따른 시험분석기관의 시험분석을 거쳐 확인하는 행위를 말한다.</u></p> <p>7. <u>“동일모델”이란 자가검사를 완료하여 자가검사 번호를 부여받은 제품과 용도 및 제형, 성분, 중량(용량), 포장 등이 모두 동일한 제품을 말한다.</u></p> <p>8. <u>“품목”이란 소비자가 위해우려제품의 종류를 쉽게 인식할 수 있도록 생산·수입업체에서 표시 기준에 따른 표시사항으로 기재하는 표준화된 명칭을 말한다.</u></p> <p>9. <u>“모델명”이란 생산·수입업체에서 제품을 식별하기 위해 부여하는 고유한 명칭을 말한다.</u></p> <p>10~12. (현행과 같음)</p>	
<p>제6조(안전기준의 확인) ① 위해우려제품을 생산·수입하려는 자는 3년마다(매 3년이 되는 해의 기준일과 같은 날 전까지를 말한다) 제6항에 따른 시험분석기관에 의뢰하여 <u>제품의 모델별로 안전기준 준수 여부를 확인하여야 하며, 시험분석기관에서 발급한 성적서 등 관련 자료를 3년 간 보관하여야 한다.</u> 다만, 인위적으로 사용하지 않고 불순물·부산물로 생성될 가능성이 없는 등 시험분석을 실시할 필요가</p>	<p>제6조(안전기준의 확인) ① 위해우려제품을 생산·수입하려는 자는 3년마다(매 3년이 되는 해의 기준일과 같은 날 전까지를 말한다) 시험분석기관에 의뢰하여 <u>별표 2에 따른 제품의 모델의 구분별로 안전기준 준수 여부를 확인하여야 하며, 시험분석기관에서 발급한 성적서 등 관련 자료를 3년 간 보관하여야 한다.</u> 다만, 인위적으로 사용하지 않고 불순물·부산물로 생성될 가능성이 없는 등 시험</p>	<p>○ ‘제품의 모델별로’와 같이 일부 불명확한 조문을 정비</p>

<p>없는 객관적인 사실을 증명하는 경우에는 예외로 한다.</p> <p>② 동일한 위해우려제품을 수입하려는 자가 여러 명인 경우 공동으로 시험분석을 의뢰할 수 있다. 이 경우 시험분석기관은 해당제품의 동일성 여부를 확인하기 위하여 필요한 자료를 요청할 수 있다.</p> <p>(신설)</p> <p>(신설)</p> <p>③ 제1항 또는 제2항에 따라 안전기준 확인을 완료한 위해우려제품을 수입하거나 생산하고자 하는 자는</p>	<p>분석을 실시할 필요가 없는 객관적인 사실을 증명하는 경우에는 예외로 한다.</p> <p>② 위해우려제품을 생산·수입하려는 자가 제1항에 따라 자가검사를 수행하기 위해서는 별지 제1호 서식의 검사신청서를 작성하여 시험분석기관에 제출하여야 한다. 다만, 동일한 위해우려제품을 수입하려는 자가 여러 명인 경우 공동으로 시험분석을 의뢰할 수 있으며, 이 경우 시험분석기관은 해당제품의 동일성 여부를 확인하기 위하여 필요한 자료를 요청할 수 있다.</p> <p>③ 시험분석기관은 제2항에 따라 자가검사를 신청 받은 제품에 대해 별지 제2호 서식의 검사성적서를 발급하여야 하며, 시험분석 결과 안전기준 등에 적합한 경우 자가검사번호의 부여 기준은 별표 4와 같다.</p> <p>④ 시험분석기관은 자가검사 결과 부적합한 것으로 판명된 제품이 불합격 항목을 개선해 자가검사를 재신청한 경우, 모든 자가검사 항목에 대하여 재시험을 실시하여야 한다. 다만, 물질별 안전기준은 충족하였으나 별표 5에 따른 용기·포장 및 중량에 관한 기준만을 충족하지 못한 제품의 경우 재시험 시 물질별 안전기준에 대한 시험분석은 생략할 수 있다.</p> <p>< 제7조(동일모델의 확인)로 분리하여 규정 ></p>	<p>○ 기존 규제에 따른 절차를 명확히 하고, 절차 이행에 필요한 서식을 명문화</p>
---	--	---

<p>수입 통관 또는 제품 출고를 위하여 필요한 경우 동일모델의 확인을 시험분석기관에 요청할 수 있다. 이 경우 시험분석기관에 동일모델임을 증명할 수 있는 자료를 제출하여야 하며, 동일모델 확인 신청을 받은 시험분석기관은 이를 확인하여 확인증을 발급하여야 한다.</p> <p>④ 제1항 또는 제2항에 따라 안전기준 확인을 완료한 위해우려제품의 정보가 변경된 경우(성적서 등에 포함되는 생산·수입자의 정보 등이 변경된 경우를 말한다), 종전의 제품을 계속하여 생산·수입하려는 자는 종전의 제품에 대한 성적서를 발급한 시험분석기관에 변경 사항을 통보하여야 한다.</p> <p>⑤ (생략)</p> <p>⑥ 시험분석기관은 다음 각 호와 같다.</p> <p>1. 「한국환경산업기술원원법」에 따른 한국환경산업기술원</p> <p>2. 「한국환경공단법」에 따른 한국환경공단</p> <p>3. 「국가표준기본법」 제23조제2항의 규정에 의하여 인정을 받은 시험·검사기관</p>	<p>< 제13조(변경신고 등)로 분리하여 규정 ></p> <p>⑤ (현행과 같음)</p> <p>⑥ (삭제)</p>	<p>○ ‘시험분석기관’이란 용어가 고시 본문에서 사용이 빈번한 점을 감안하여 조문 정비 차원에서 현행에서 삭제하고, 제2조(정의) 규정으로 이동</p>
<p>제6조(안전기준의 확인) ③ 제1항 또는 제2항에 따라 안전기준 확인을 완료한 위해우려제품을 수입하거나 생산하고자 하는 자는 수입 통관 또는 제품 출고를</p>	<p>제7조(동일모델의 확인) 제6조제3항 및 제4항에 따라 안전기준 확인을 완료한 위해우려제품과 동일한 제품 또는 동일한 모델로 분류되는 제품을 수입하거나</p>	<p>○ 병행수입업자 등 사업자의 편의를 고려한 기존 제도 운용에 필요한 서식을 명문화</p>

<p>위하여 필요한 경우 동일모델의 확인을 시험분석 기관에 요청할 수 있다. 이 경우 시험분석기관에 동일모델임을 증명할 수 있는 자료를 제출하여야 하며, 동일모델 확인 신청을 받은 시험분석기관은 이를 확인하여 <u>확인증을 발급하여야 한다.</u></p>	<p>생산하고자 하는 자는 수입 통관 또는 제품 출고를 위하여 필요한 경우 동일모델의 확인을 시험분석기관에 요청할 수 있다. 이 경우 시험분석기관에 동일 모델임을 증명할 수 있는 <u>별지 제3호 서식의 동일 모델 확인 신청서를 작성하여 제출하여야 하며, 동일모델 확인 신청을 받은 시험분석기관은 이를 확인하여 별지 제3호 서식의 확인증을 발급하여야 한다.</u></p>	
<p>(신설)</p>	<p><u>제8조(위해우려제품 자유판매 증명서의 발급) ①</u> <u>위해우려제품을 외국으로 수출하려는 생산업자 또는 수출업자가 해당 제품이 우리나라에서 자유롭게 판매되고 있음을 확인하는 위해우려제품 자유판매 증명서를 발급받고자 하는 경우 별지 제4호 서식에 따른 위해우려제품 자유판매 증명신청서를 시험 분석기관에 제출하여야 한다.</u> <u>② 제1항에 따라 제출된 위해우려제품 자유판매 증명신청서가 적합한 경우 시험분석기관은 별지 제4호 서식에 의한 위해우려제품 자유판매 증명서를 발급하여야 한다.</u></p>	<p>○ 수출업자의 편의 제고를 위한 규정 신설 및 관련서식 명문화</p>
<p>(신설)</p>	<p><u>제9조(위해우려제품 사전통관 확인증의 발급) ①</u> <u>위해우려제품을 수입하려는 자가 수입하려는 위해 우려제품에 대해 제6조에 따른 안전기준의 확인 및 제13조제3항에 따른 어린이보호포장을 위한</u></p>	<p>○ 사전통관 확인증 발급이 필요한 경우의 절차 및 관련서식 명문화</p>

	<p>시험검사 등을 위하여 사전통관이 필요한 경우, 별지 제5호 서식에 의한 위해우려제품 사전통관 신청서를 작성하여 시험분석기관에 제출하여야 한다.</p> <p>② 제1항에 따라 제출된 위해우려제품 사전통관 신청서가 적합한 경우 시험분석기관은 별지 제5호 서식에 의한 사전통관 대상 위해우려제품 확인증을 발급하여야 한다.</p>	
(신설)	<p>제10조(현황 등의 제출) ① 시험분석기관은 위해 우려제품의 자가검사 신청, 검사성적서 발급, 변경 신고, 동일모델 확인 등에 대한 실적 현황을 분기별로 한국환경산업기술원장에게 제출하여야 한다.</p> <p>② 한국환경산업기술원장은 제1항에 따라 제출받은 정보를 취합하여 환경부장관에게 제출하여야 한다.</p> <p>③ 시험분석기관은 자가검사 제품의 성분 목록 등 함유물질에 관한 정보를 반기별로 국립환경과학원장에게 제출하여야 한다.</p>	<p>○ 시험분석기관에 모인 위해우려제품 정보 등을 제품 안전관리를 위한 환경부 정책 자료로 활용하기 위하여 규정 신설</p>
<p>제7조(용기·포장 및 중량 등에 관한 기준) ① 위해 우려제품의 용기·포장 및 중량 등에 관한 기준은 별표 4와 같다.</p> <p>② (생략)</p> <p>③ 위해우려제품 중 소비자가 마시거나 흡입하는</p>	<p>제11조(용기·포장 및 중량 등에 관한 기준) ① 위해 우려제품의 용기·포장 및 중량 등에 관한 기준은 별표 5와 같다.</p> <p>② (현행과 같음)</p> <p>③ 위해우려제품 중 소비자가 마시거나 흡입하는</p>	<p>○ 별표 4 ‘위해우려제품 자가검사번호의 부여 방법’이 신설되어 기존 별표의 번호 변동</p>

<p>경우에 중독 등의 위해가 우려되는 제품을 생산 수입하려는 자는 <u>별표 5</u>에 따라 어린이보호포장을 하여야 한다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 것으로 환경부장관이 인정하는 경우에는 그러하지 아니하다.</p> <p>1~2. (생략)</p> <p>④ (생략)</p> <p>⑤ 제3항에 따라 어린이보호포장을 한 경우에는 <u>별표 6</u>에서 정하는 바에 따라 이를 표시하여야 한다.</p>	<p>경우에 중독 등의 위해가 우려되는 제품을 생산 수입하려는 자는 <u>별표 6</u>에 따라 어린이보호포장을 하여야 한다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 것으로 환경부장관이 인정하는 경우에는 그러하지 아니하다.</p> <p>1~2. (현행과 같음)</p> <p>④ (현행과 같음)</p> <p>⑤ 제3항에 따라 어린이보호포장을 한 경우에는 <u>별표 7</u>에서 정하는 바에 따라 이를 표시하여야 한다.</p>	
<p><u>제8조(표시기준)</u> ① 위해우려제품의 표시사항 및 방법은 <u>별표 6</u>과 같다. 다만, 제품 특성을 고려하여 <u>별표 2</u>의 품목별 안전·표시기준에서 별도의 표시사항을 정한 경우에는 그 규정에 따라 표시하여야 한다. 이 경우, 위해우려제품을 생산하면서 표시사항 물질을 인위적으로 첨가하지 않았으나, 생산 또는 보관 과정 중 포장재로부터 이행되는 등 비의도적으로 유래된 사실이 객관적인 자료로 확인되고 기술적으로 완전한 제거가 불가능한 경우에는 예외로 한다.</p> <p>② 위해우려제품을 생산·수입하려는 자는 이 고시에 따른 안전기준을 준수하였음을 확인한 후 <u>별표 6</u>에서 정한 바에 따라 이를 표시하여야 한다.</p>	<p><u>제12조(표시기준)</u> ① 위해우려제품의 표시사항 및 방법은 <u>별표 7</u>과 같다. 다만, 제품 특성을 고려하여 <u>별표 2</u>의 품목별 안전·표시기준에서 별도의 표시사항을 정한 경우에는 그 규정에 따라 표시하여야 한다. 이 경우, 위해우려제품을 생산하면서 표시사항 물질을 인위적으로 첨가하지 않았으나, 생산 또는 보관 과정 중 포장재로부터 이행되는 등 비의도적으로 유래된 사실이 객관적인 자료로 확인되고 기술적으로 완전한 제거가 불가능한 경우에는 예외로 한다.</p> <p>② 위해우려제품을 생산·수입하려는 자는 이 고시에 따른 안전기준을 준수하였음을 확인한 후 <u>별표 7</u>에서 정한 바에 따라 이를 표시하여야 한다.</p>	<p>○ 별표 4 ‘위해우려제품 자가검사번호의 부여 방법’이 신설되어 기존 별표의 번호 변동</p>

<p>③ (생략)</p> <p>제6조(안전기준의 확인) ④ 제1항 또는 제2항에 따라 안전기준 확인을 완료한 위해우려제품의 정보가 변경된 경우(성적서 등에 포함되는 <u>생산·수입자의 정보</u> 등이 변경된 경우를 말한다), 종전의 제품을 계속하여 생산·수입하려는 자는 <u>종전의 제품에 대한 성적서를 발급한 시험분석기관에 변경 사항을 통보</u> 하여야 한다.</p>	<p>③ (현행과 같음)</p> <p>제13조(변경신고 등) ① 제6조제3항 및 제4항에 따라 안전기준 확인을 완료한 위해우려제품의 정보가 변경된 경우(성적서 등에 포함되는 <u>제품 정보 및 생산·수입자의 정보</u> 등이 변경된 경우를 말한다), 종전의 제품을 계속하여 생산·수입하려는 자는 <u>정보가 변경된 즉시 종전의 제품에 대한 성적서를 발급한 시험분석기관에 별지 제6호 서식의 제품정보변경신고서를 작성하여 제출하여야 한다.</u></p> <p>② 제1항에도 불구하고 다음 각 호의 경우에는 변경신고 대상에서 제외한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 자가검사번호가 변경되는 경우 2. 제품의 품목, 별표 2에 따른 모델의 구분이 변경되는 경우 3. 생산업체가 실질적으로 변경되는 경우(양도·양수로 인해 사업자가 변경되는 경우 등 기존 사업자의 권리·책임이 유지·승계되는 것으로 볼 수 있는 경우는 제외한다) <p>③ 시험분석기관은 제1항에 따라 변경신고를 받은 사항에 대하여 그 사실을 검토한 후 별지 제6호 서식에 따른 확인증을 발급하여야 한다.</p> <p>④ 제11조 제3항에 따라 어린이보호보포장을 완료한</p>	<p>○ 일부 불명확한 조문을 정비</p> <p>○ 기존 규제에 따른 절차를 명확히 하고, 절차 이행에 필요한 서식을 명문화</p>
--	--	---

	<p><u>위해우려제품의 어린이보호포장 정보가 변경된 경우, 정보가 변경된 즉시 종전의 제품에 대한 확인서를 발급한 시험분석기관에 별지 제7호 서식의 어린이보호포장 변경신고서를 작성하여 제출하여야 한다.</u></p> <p><u>⑤ 시험분석기관은 제4항에 따라 변경신고를 받은 사항에 대하여 그 사실을 검토한 후 별지 제7호 서식에 따른 확인증을 발급하여야 한다.</u></p>	
<p><u>제9조(기준의 해석) ① 이 고시에 의한 안전·표시 기준의 해석은 환경부장관이 한다.</u></p> <p>②~③ (생략)</p>	<p><u>제14조(기준의 해석) ① 이 고시에 의한 안전·표시 기준의 해석은 환경부장관이 한다.</u></p> <p>②~③ (현행과 같음)</p>	<p>○ 조문 정비</p>
(신설)	<u>부칙 제1조(시행일) 이 고시는 고시한 날부터 시행한다.</u>	<p>○ 산업계의 이행 준비를 위한 유예기간을 설정</p>
(신설)	<u>부칙 제2조(신규관리 품목에 관한 경과조치) 별표 1의 개정사항에 해당되는 제품의 경우 제5조는 고시 후 3개월이 경과한 날부터 적용하며, 제13조제1항에 따른 용기기준 중 강도시험 관련 사항 및 제12조는 고시 후 6개월이 경과한 날부터 출고되거나 통관되는 제품부터 적용한다.</u>	
(신설)	<u>부칙 제3조(신규설정 안전·표시기준에 관한 경과조치) 별표 2의 개정사항에 해당되는 제품의 경우 제5조는 고시 후 3개월이 경과한 날부터 적용하며, 제12조는</u>	

	고시 후 6개월이 경과한 날부터 출고되거나 통관 되는 제품부터 적용한다.	
(신설)	부칙 제4조(자가검사 및 동일모델 확인에 관한 적용례) 이 고시 시행 전 「위해우려제품 지정 및 안전·표시 기준」에 따라 자가검사 또는 동일모델 확인을 완료한 위해우려제품은 그 당시에 이 고시에서 규정한 방법에 따른 자가검사 또는 동일모델 확인을 완료한 것으로 본다.	
(신설)	부칙 제5조(재검토 기한) 환경부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」(대통령훈령 제334호)에 따라 이 고시에 대하여 2017년 1월 1일을 기준으로 매 3년이 되는 시점(매 3년째의 12월 31일까지)을 말한다. 마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.	
[별표1] 위해우려제품의 종류 1. 세제류 가. 세정제 나. 합성세제 다. 표백제 라. 섬유유연제 2. 코팅·접착제류 가. 코팅제 나. 방청제 다. 김서림 방지제 라. 접착제	[별표1] 위해우려제품의 종류 1. 세제류 가. 세정제 나. 합성세제 다. 표백제 라. 섬유유연제 2. 코팅·접착제류 가. 코팅제 나. 방청제 다. 김서림 방지제 라. 접착제 마. 다림질 보조제	○ 흡입 등 노출우려가 있는 인쇄용 잉크·토너, 다림질보조제, 살조제를 위해우려 제품으로 지정·관리하여 국민건강 보호

<p>3. 방향제류 가. 방향제 나. 탈취제</p> <p>4. 염료·염색류 가. 물체 탈·염색제 나. 문신용 염료</p> <p>5. 살생물제류 가. 소독제 나. 방충제 다. 방부제</p>	<p>3. 방향제류 가. 방향제 나. 탈취제</p> <p>4. 염료·염색류 가. 물체 탈·염색제 나. 문신용 염료 <u>다. 인쇄용 잉크·토너</u></p> <p>5. 살생물제류 가. 소독제 나. 방충제 다. 방부제 <u>라. 살조제</u></p>	
<p>[별표2] 위해우려제품의 품목별 안전·표시기준</p> <p>문신용염료를 제외한 세정제 등 기존 위해우려제품 14종에 공통 적용</p> <p>3. 안전기준</p> <p>3.2. 사용제한 물질</p> <p>다음의 물질을 제품의 구성원료로 사용하지 않아야 한다.</p> <p>3.2.1~3.2.9. (생략)</p> <p><u>(신설)</u></p> <p><u>(신설)</u></p>	<p>[별표2] 위해우려제품의 품목별 안전·표시기준</p> <p>문신용염료를 제외한 세정제 등 기존 위해우려제품 14종에 공통 적용</p> <p>3. 안전기준</p> <p>3.2. 사용제한 물질</p> <p>다음의 물질을 제품의 구성원료로 사용하지 않아야 한다.</p> <p>3.2.1~3.2.9. (생략)</p> <p><u>3.2.10. 메틸이소티아졸리논(MIT): 스프레이형에 한한다.</u></p> <p><u>3.2.11. 5-클로로메틸이소티아졸리논(CMIT):</u></p>	<p>○ CMIT/MIT는 기습기살균제에 사용되어 국민 불안을 야기한 물질로 낮은 함량 에서도 위해가 우려되어 스프레이형의 모든 위해우려제품에서 사용금지</p>

	스프레이형에 한한다.	
<p>[별표2] 위해우려제품의 품목별 안전·표시기준</p> <p style="text-align: center;">제1부 세제류(Detergent product group)</p> <p>1. 세정제(Cleaners)</p> <p>1.1. 적용범위</p> <p>이 기준은 세정제의 안전요건, 시험방법 및 표시 사항 등에 대하여 규정한다. 세정제란 일반 가정, 사무실 등에서 물체를 세정하는 용도로 사용하는 화학제품을 말한다. 세정제로 볼 수 있는 제품 중 의약외품(콘택트 렌즈 세정용 등), 인체 세정용(모발샴푸, 바디샴푸 등) 화장품, 주방용 세척제, 식품용 기구·용기·포장을 살균·소독하는 데에 사용되어 간접적으로 식품으로 옮겨갈 수 있는 물질, 자동차용 앞유리세정제, 가습기 내의 가습용 물에 첨가하여 사용하는 제품 등 타법으로 관리되는 품목은 제외한다. <u>다만, 제품의 주 기능이 타 용도로 사용되는 제품이라도 부가적으로 세정기능을 갖는 제품은 검사대상에 포함한다.</u></p> <p>1.3. 안전기준</p> <p>1.3.1. 함유된 유해물질의 기준 별표 3에 따라 시험</p>	<p>[별표2] 위해우려제품의 품목별 안전·표시기준</p> <p style="text-align: center;">제1부 세제류(Detergent product group)</p> <p>1. 세정제(Cleaners)</p> <p>1.1. 적용범위</p> <p>이 기준은 세정제의 안전요건, 시험방법 및 표시 사항 등에 대하여 규정한다. 세정제란 일반 가정, 사무실 등에서 물체를 세정하는 용도로 사용하는 화학제품을 말한다. 세정제로 볼 수 있는 제품 중 의약외품(콘택트 렌즈 세정용 등), 인체 세정용(모발샴푸, 바디샴푸 등) 화장품, 주방용 세척제, 식품용 기구·용기·포장을 살균·소독하는 데에 사용되어 간접적으로 식품으로 옮겨갈 수 있는 물질, 자동차용 앞유리세정제, 가습기 내의 가습용 물에 첨가하여 사용하는 제품 등 타법으로 관리되는 품목은 제외한다.</p> <p>1.3. 안전기준</p> <p>1.3.1. 함유된 유해물질의 기준 별표 3에 따라 시험</p>	<p>○ 제품의 주 기능이 타 용도로 사용되는 제품인 경우에는 해당 품목에 맞는 안전 검사를 하도록 하기 위해 단서 삭제</p>

<p>하였을 때 표2의 기준치에 적합하여야 한다.</p> <table border="1" data-bbox="174 256 831 451"> <thead> <tr> <th>물질명</th> <th>기준치(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>염산⁽¹⁾</td> <td>10 이하</td> </tr> <tr> <td>황산⁽¹⁾</td> <td>10 이하</td> </tr> <tr> <td>수산화나트륨⁽²⁾</td> <td>5 이하</td> </tr> <tr> <td>수산화칼륨⁽²⁾</td> <td>5 이하</td> </tr> </tbody> </table> <p>주(1) [별표 3]에 따라 시험하여 pH를 측정하였을 때, 산성 또는 약산성인 세정제에 대하여 적용 (2) [별표 3]에 따라 시험하여 pH를 측정하였을 때, 알칼리성 또는 약알칼리성인 세정제에 대하여 적용</p>	물질명	기준치(%)	염산 ⁽¹⁾	10 이하	황산 ⁽¹⁾	10 이하	수산화나트륨 ⁽²⁾	5 이하	수산화칼륨 ⁽²⁾	5 이하	<p>하였을 때 표2의 기준치에 적합하여야 한다.</p> <table border="1" data-bbox="853 256 1500 488"> <thead> <tr> <th>물질명</th> <th>기준치(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>염산⁽¹⁾</td> <td>HCl로서 10 이하</td> </tr> <tr> <td>황산⁽¹⁾</td> <td>H₂SO₄로서 10 이하</td> </tr> <tr> <td>수산화나트륨⁽²⁾</td> <td>NaOH로서 5 이하</td> </tr> <tr> <td>수산화칼륨⁽²⁾</td> <td>KOH로서 5 이하</td> </tr> </tbody> </table> <p>주(1) 염산 또는 황산을 함유하는 세정제에 대하여 적용 (2) 수산화나트륨 또는 수산화칼륨을 함유하는 세정제에 대하여 적용</p>	물질명	기준치(%)	염산 ⁽¹⁾	HCl로서 10 이하	황산 ⁽¹⁾	H ₂ SO ₄ 로서 10 이하	수산화나트륨 ⁽²⁾	NaOH로서 5 이하	수산화칼륨 ⁽²⁾	KOH로서 5 이하	<p>○ 유효성분을 확인하여 해당 화학물질을 함유하는 제품에 시험을 적용하도록 개선</p>
물질명	기준치(%)																					
염산 ⁽¹⁾	10 이하																					
황산 ⁽¹⁾	10 이하																					
수산화나트륨 ⁽²⁾	5 이하																					
수산화칼륨 ⁽²⁾	5 이하																					
물질명	기준치(%)																					
염산 ⁽¹⁾	HCl로서 10 이하																					
황산 ⁽¹⁾	H ₂ SO ₄ 로서 10 이하																					
수산화나트륨 ⁽²⁾	NaOH로서 5 이하																					
수산화칼륨 ⁽²⁾	KOH로서 5 이하																					
<p>[별표2] 위해우려제품의 품목별 안전·표시기준</p> <p>제1부 세제류(Detergent product group)</p> <p>3. 표백제(Bleaching agents)</p> <p>3.3. 안전기준</p> <p>3.3.1. 함유된 유해물질의 기준 별표 3에 따라 시험하였을 때 표2의 기준치에 적합하여야 한다.</p> <table border="1" data-bbox="174 1086 831 1190"> <thead> <tr> <th>물질명</th> <th>기준치(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>수산화나트륨</td> <td>NaOH로서 5 이하</td> </tr> </tbody> </table>	물질명	기준치(%)	수산화나트륨	NaOH로서 5 이하	<p>[별표2] 위해우려제품의 품목별 안전·표시기준</p> <p>제1부 세제류(Detergent product group)</p> <p>3. 표백제(Bleaching agents)</p> <p>3.3. 안전기준</p> <p>3.3.1. 함유된 유해물질의 기준 별표 3에 따라 시험하였을 때 표2의 기준치에 적합하여야 한다.</p> <table border="1" data-bbox="853 1086 1500 1190"> <thead> <tr> <th>물질명</th> <th>기준치(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>수산화나트륨⁽¹⁾</td> <td>NaOH로서 5 이하</td> </tr> </tbody> </table> <p>주(1) 수산화나트륨을 함유하는 표백제에 대하여 적용</p>	물질명	기준치(%)	수산화나트륨 ⁽¹⁾	NaOH로서 5 이하	<p>○ 유효성분을 확인하여 해당 화학물질을 함유하는 제품에 시험을 적용하도록 개선</p>												
물질명	기준치(%)																					
수산화나트륨	NaOH로서 5 이하																					
물질명	기준치(%)																					
수산화나트륨 ⁽¹⁾	NaOH로서 5 이하																					
<p>[별표2] 위해우려제품의 품목별 안전·표시기준</p> <p>제1부 세제류(Detergent product group)</p>	<p>[별표2] 위해우려제품의 품목별 안전·표시기준</p> <p>제1부 세제류(Detergent product group)</p>																					

4. 섬유유연제(Fabric softeners)

4.3. 안전기준

4.3.1. 함유된 유해물질의 기준 별표 3에 따라 시험하였을 때 표2의 기준치에 적합하여야 한다.

<표2> 물질별 적용기준

물질명	기준치 (mg/kg)	물질명	기준치 (mg/kg)
폼알데하이드	75 이하	벤조산	5,000 이하
글루타알데하이드	1,000 이하	벤질알콜	10,000 이하
파라벤류	단일물질 4,000 이하, 혼합물 8,000 이하	테트라클로로에틸렌	100 이하
페녹시에탄올	10,000 이하	벤젠	60 이하
트리클로산	1,000 이하	납	20 이하
메틸이소치아졸리논	100 이하	카드뮴	20 이하
5-클로로메틸이소치아졸리논	15 이하	수은	1 이하
벤즈이소치아졸리논	500 이하	비소	1 이하
염화벤잘코늄	500 이하	(신설)	(신설)

4.5. 표시사항

다음의 물질을 제품 내에 함유하는 경우에는

4. 섬유유연제(Fabric softeners)

4.3. 안전기준

4.3.1. 함유된 유해물질의 기준 별표 3에 따라 시험하였을 때 표2의 기준치에 적합하여야 한다.

<표2> 물질별 적용기준

물질명	기준치 (mg/kg)	물질명	기준치 (mg/kg)
폼알데하이드	75 이하	벤조산	5,000 이하
글루타알데하이드	1,000 이하	벤질알콜	10,000 이하
파라벤류	단일물질 4,000 이하, 혼합물 8,000 이하	테트라클로로에틸렌	100 이하
페녹시에탄올	10,000 이하	벤젠	60 이하
트리클로산	1,000 이하	납	20 이하
메틸이소치아졸리논	100 이하	카드뮴	20 이하
5-클로로메틸이소치아졸리논	15 이하	수은	1 이하
벤즈이소치아졸리논	500 이하	비소	1 이하
염화벤잘코늄	500 이하	리모넨	10,000 이하

4.5 표시사항

다음의 물질을 제품 내에 함유하는 경우에는

○ 피부자극성이 있는 리모넨을 섬유유연제에서 함량제한하여 알리지 예방

<p>함유량에 관계없이 제품의 겉면에 성분의 명칭 (화학물질명), 기능, 함유량, “독성있음”을 표시하여야 한다. 다만, 톨루엔을 함유하는 경우에는 그림문자를 추가로 표시하여야 하며, 리모넨을 포함하는 경우에는 “독성있음” 대신 “알레르기를 유발할 수 있음”을 표시하여야 한다.</p> <p>45.1. 톨루엔 45.2. 수소처리된 경질 정제유(석유) 45.3. 2-부톡시에탄올(부틸 셀로솔브) 45.4. 1,4-다이옥세인 45.5. 리모넨</p>	<p>함유량에 관계없이 제품의 겉면에 성분의 명칭 (화학물질명), 기능, 함유량, “독성있음”을 표시하여야 한다. 다만, 톨루엔을 함유하는 경우에는 그림문자를 추가로 표시하여야 한다.</p> <p>45.1. 톨루엔 45.2. 수소처리된 경질 정제유(석유) 45.3. 2-부톡시에탄올(부틸 셀로솔브) 45.4. 1,4-다이옥세인 (삭제)</p>	<p>○ 리모넨으로 인한 알러지를 예방하기 위하여 함량제한 기준을 마련하였기 때문에 종전의 ‘알레르기’ 경고문구 표시기준은 삭제하여 규제 합리화</p>
<p>[별표2] 위해우려제품의 품목별 안전·표시기준</p> <p>제2부 코팅·접착제류 (Coating·Adhesive product group)</p> <p>1. 코팅제 1.1. 적용범위 이 기준은 코팅제의 안전요건, 시험방법 및 표시사항 등에 대하여 규정한다. 코팅제란 일반 가정, 사무실 등에서 물체의 표면에 광택, 표면보호,</p>	<p>[별표2] 위해우려제품의 품목별 안전·표시기준</p> <p>제2부 코팅·접착제류 (Coating·Adhesive product group)</p> <p>1. 코팅제 1.1. 적용범위 이 기준은 코팅제의 안전요건, 시험방법 및 표시사항 등에 대하여 규정한다. 코팅제란 일반 가정, 사무실 등에서 물체의 표면에 광택, 표면보호, 방수,</p>	

방수, 발수 등의 효과를 내는 용도로 사용하는 화학제품을 말한다. 다만 건축용으로 사용되는 방수, 발수제 등 보수용품은 포함되지 아니한다.

1.3. 안전기준

1.3.1. 함유된 유해물질의 기준 별표3에 따라 시험하였을 때 표2의 기준치에 적합하여야 한다.

1.3.1.1. 광택용

<표2> 물질별 적용기준

물질명	일반형 ⁽³⁾ (mg/kg)	스프레이형 (mg/kg)
폼알데하이드	50 이하	50 이하
아세트알데하이드	100 이하	60 이하
트리클로로에틸렌	200 이하	200 이하
나프탈렌	100 이하	20 이하
디메틸폼아미드	90 이하	90 이하
벤젠	90 이하	90 이하
(신설)		(신설)

※ 광택용 외 다른 용도를 포함할 경우 <표3>의 니켈에 대한 적용기준을 함께 준수해야 한다.

1.3.1.2. 표면보호 코팅용, 발수·방수용, 정전기

발수 등의 효과를 내는 용도로 사용하는 화학 제품을 말한다.

1.3. 안전기준

1.3.1. 함유된 유해물질의 기준 별표3에 따라 시험하였을 때 표2의 기준치에 적합하여야 한다.

1.3.1.1. 광택용

<표2> 물질별 적용기준

물질명	일반형 ⁽³⁾ (mg/kg)	스프레이형 (mg/kg)
폼알데하이드	50 이하	50 이하
아세트알데하이드	100 이하	60 이하
트리클로로에틸렌	200 이하	200 이하
나프탈렌	100 이하	20 이하
디메틸폼아미드	90 이하	90 이하
벤젠	90 이하	90 이하
테트라클로로에틸렌		400 이하

※ 광택용 외 다른 용도를 포함할 경우 <표3>의 니켈에 대한 적용기준을 함께 준수해야 한다.

1.3.1.2. 표면보호 코팅용, 발수·방수용, 정전기

○ 화평법의 위해우려제품 정의 규정에 따라 일반소비자가 생활용으로 사용하는 제품이 아닌 산업용 제품은 적용범위에서 당연히 제외되기 때문에, 현행의 단서규정 불필요

○ 발암성이 있는 테트라클로로에틸렌으로 인한 위해 예방을 위하여 스프레이형 코팅제에 함량제한 기준 추가

<p>방지용, 미끄럼방지용, 기타용(광택 기능을 포함하지 않은 경우에 한한다)</p> <p><표3> 물질별 적용기준</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>물질명</th> <th>일반형⁽³⁾ (mg/kg)</th> <th>스프레이형 (mg/kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>폼알데하이드</td> <td>50 이하</td> <td>50 이하</td> </tr> <tr> <td>아세트알데하이드</td> <td>700 이하</td> <td>60 이하</td> </tr> <tr> <td>트리클로로에틸렌</td> <td>1,000 이하</td> <td>1,000 이하</td> </tr> <tr> <td>나프탈렌</td> <td>200 이하</td> <td>20 이하</td> </tr> <tr> <td>디메틸폼아미드</td> <td>90 이하</td> <td>90 이하</td> </tr> <tr> <td>벤젠</td> <td>180 이하</td> <td>90 이하</td> </tr> <tr> <td>니켈</td> <td>10 이하</td> <td>1 이하</td> </tr> <tr> <td>(신설)</td> <td></td> <td>(신설)</td> </tr> </tbody> </table> <p>주(3) 일반형은 스프레이형(그 리필용을 포함한다) 이외의 제형을 말한다.</p>	물질명	일반형 ⁽³⁾ (mg/kg)	스프레이형 (mg/kg)	폼알데하이드	50 이하	50 이하	아세트알데하이드	700 이하	60 이하	트리클로로에틸렌	1,000 이하	1,000 이하	나프탈렌	200 이하	20 이하	디메틸폼아미드	90 이하	90 이하	벤젠	180 이하	90 이하	니켈	10 이하	1 이하	(신설)		(신설)	<p>방지용, 미끄럼방지용, 기타용(광택 기능을 포함하지 않은 경우에 한한다)</p> <p><표3> 물질별 적용기준</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>물질명</th> <th>일반형⁽³⁾ (mg/kg)</th> <th>스프레이형 (mg/kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>폼알데하이드</td> <td>50 이하</td> <td>50 이하</td> </tr> <tr> <td>아세트알데하이드</td> <td>700 이하</td> <td>60 이하</td> </tr> <tr> <td>트리클로로에틸렌</td> <td>1,000 이하</td> <td>1,000 이하</td> </tr> <tr> <td>나프탈렌</td> <td>200 이하</td> <td>20 이하</td> </tr> <tr> <td>디메틸폼아미드</td> <td>90 이하</td> <td>90 이하</td> </tr> <tr> <td>벤젠</td> <td>180 이하</td> <td>90 이하</td> </tr> <tr> <td>니켈</td> <td>10 이하</td> <td>1 이하</td> </tr> <tr> <td>테트라클로로에틸렌</td> <td></td> <td>400 이하</td> </tr> </tbody> </table> <p>주(3) 일반형은 스프레이형(그 리필용을 포함한다) 이외의 제형을 말한다.</p>	물질명	일반형 ⁽³⁾ (mg/kg)	스프레이형 (mg/kg)	폼알데하이드	50 이하	50 이하	아세트알데하이드	700 이하	60 이하	트리클로로에틸렌	1,000 이하	1,000 이하	나프탈렌	200 이하	20 이하	디메틸폼아미드	90 이하	90 이하	벤젠	180 이하	90 이하	니켈	10 이하	1 이하	테트라클로로에틸렌		400 이하	
물질명	일반형 ⁽³⁾ (mg/kg)	스프레이형 (mg/kg)																																																						
폼알데하이드	50 이하	50 이하																																																						
아세트알데하이드	700 이하	60 이하																																																						
트리클로로에틸렌	1,000 이하	1,000 이하																																																						
나프탈렌	200 이하	20 이하																																																						
디메틸폼아미드	90 이하	90 이하																																																						
벤젠	180 이하	90 이하																																																						
니켈	10 이하	1 이하																																																						
(신설)		(신설)																																																						
물질명	일반형 ⁽³⁾ (mg/kg)	스프레이형 (mg/kg)																																																						
폼알데하이드	50 이하	50 이하																																																						
아세트알데하이드	700 이하	60 이하																																																						
트리클로로에틸렌	1,000 이하	1,000 이하																																																						
나프탈렌	200 이하	20 이하																																																						
디메틸폼아미드	90 이하	90 이하																																																						
벤젠	180 이하	90 이하																																																						
니켈	10 이하	1 이하																																																						
테트라클로로에틸렌		400 이하																																																						
<p>[별표2] 위해우려제품의 품목별 안전·표시기준</p> <p>제2부 코팅·접착제류 (Coating·Adhesive product group)</p> <p>4. 접착제 4.2. 종류</p>	<p>[별표2] 위해우려제품의 품목별 안전·표시기준</p> <p>제2부 코팅·접착제류 (Coating·Adhesive product group)</p> <p>4. 접착제 4.2. 종류</p>																																																							

<p>적용되는 종류는 다음 표1과 같이 구분된다.</p> <p style="text-align: center;"><표1> 접착제 종류</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 5%;">용도</td> <td>물체 접착용(고무용, 목재용, 플라스틱용, 피혁용, 섬유용, 금속용, 도자기용, 유리용 등 포함, 강력·순간접착용 포함), 가발용, 속눈썹용, 쌍꺼풀용, 인조손톱용(네일용), 기타⁽¹⁾ 등</td> </tr> <tr> <td>제형</td> <td>고체형(티블릿형, 파스텔형, 스틱형 포함), 에멀션형(페이스트형, 왁스형, 로션형, 젤형 포함), 액체형, 스프레이형(분무형, 에어로졸형 포함), 핫멜트형, 리필형⁽²⁾ 등</td> </tr> </table> <p>주(1) 상세용도를 함께 기재하여야 한다. (2) 보충하는 원 제품의 제형에 따라 리필형(고체형), 리필형(액체형) 등으로 분류할 수 있다.</p>	용도	물체 접착용(고무용, 목재용, 플라스틱용, 피혁용, 섬유용, 금속용, 도자기용, 유리용 등 포함, 강력·순간접착용 포함), 가발용, 속눈썹용, 쌍꺼풀용, 인조손톱용(네일용), 기타 ⁽¹⁾ 등	제형	고체형(티블릿형, 파스텔형, 스틱형 포함), 에멀션형(페이스트형, 왁스형, 로션형, 젤형 포함), 액체형, 스프레이형(분무형, 에어로졸형 포함), 핫멜트형, 리필형 ⁽²⁾ 등	<p>적용되는 종류는 다음 표1과 같이 구분된다.</p> <p style="text-align: center;"><표1> 접착제 종류</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 5%;">용도</td> <td>물체 접착용(고무용, 목재용, 플라스틱용, 피혁용, 섬유용, 금속용, 도자기용, 유리용 등 포함, 강력·순간접착용, 가발용, 속눈썹용, 쌍꺼풀용, 인조손톱용(네일용), 기타⁽¹⁾ 등</td> </tr> <tr> <td>제형</td> <td>고체형(티블릿형, 파스텔형, 스틱형 포함), 에멀션형(페이스트형, 왁스형, 로션형, 젤형 포함), 액체형, 스프레이형(분무형, 에어로졸형 포함), 핫멜트형, 리필형⁽²⁾ 등</td> </tr> </table> <p>주(1) 상세용도를 함께 기재하여야 한다. (2) 보충하는 원 제품의 제형에 따라 리필형(고체형), 리필형(액체형) 등으로 분류할 수 있다.</p>	용도	물체 접착용(고무용, 목재용, 플라스틱용, 피혁용, 섬유용, 금속용, 도자기용, 유리용 등 포함, 강력·순간접착용, 가발용, 속눈썹용, 쌍꺼풀용, 인조손톱용(네일용), 기타 ⁽¹⁾ 등	제형	고체형(티블릿형, 파스텔형, 스틱형 포함), 에멀션형(페이스트형, 왁스형, 로션형, 젤형 포함), 액체형, 스프레이형(분무형, 에어로졸형 포함), 핫멜트형, 리필형 ⁽²⁾ 등	<p>○ 제품 특성이 다른 강력·순간접착용 용도를 종전의 물체접착용에서 별도로 구분하여 정비</p>
용도	물체 접착용(고무용, 목재용, 플라스틱용, 피혁용, 섬유용, 금속용, 도자기용, 유리용 등 포함, 강력·순간접착용 포함), 가발용, 속눈썹용, 쌍꺼풀용, 인조손톱용(네일용), 기타 ⁽¹⁾ 등									
제형	고체형(티블릿형, 파스텔형, 스틱형 포함), 에멀션형(페이스트형, 왁스형, 로션형, 젤형 포함), 액체형, 스프레이형(분무형, 에어로졸형 포함), 핫멜트형, 리필형 ⁽²⁾ 등									
용도	물체 접착용(고무용, 목재용, 플라스틱용, 피혁용, 섬유용, 금속용, 도자기용, 유리용 등 포함, 강력·순간접착용, 가발용, 속눈썹용, 쌍꺼풀용, 인조손톱용(네일용), 기타 ⁽¹⁾ 등									
제형	고체형(티블릿형, 파스텔형, 스틱형 포함), 에멀션형(페이스트형, 왁스형, 로션형, 젤형 포함), 액체형, 스프레이형(분무형, 에어로졸형 포함), 핫멜트형, 리필형 ⁽²⁾ 등									
<p>[별표2] 위해우려제품의 품목별 안전·표시기준</p> <p style="text-align: center;">제2부 코팅·접착제류 (Coating·Adhesive product group)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 코팅제(Coating agents) 2. 방청제(Anti-rust additives) 3. 김서림 방지제(Anti-fogging agents) 4. 접착제(Adhesives) <p>(신설)</p>	<p>[별표2] 위해우려제품의 품목별 안전·표시기준</p> <p style="text-align: center;">제2부 코팅·접착제류 (Coating·Adhesive product group)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 코팅제(Coating agents) 2. 방청제(Anti-rust additives) 3. 김서림 방지제(Anti-fogging agents) 4. 접착제(Adhesives) 5. 다림질보조제(Ironing auxiliaries) <p>5.1. 적용범위</p> <p>이 기준은 다림질 보조제의 안전요건, 시험방법 및 표시사항 등에 대하여 규정한다. 다림질 보조</p>	<p>○ 흡입 등 노출우려가 있는 다림질보조제를 위해우려제품으로 지정·관리하여 국민 건강 보호</p>								

제란 일반 가정, 사무실 등에서 다림질 폴 등 의류 및 섬유의 구김 및 주름제거의 용도로 사용하는 화학제품을 말한다.

5.2. 종류

적용되는 종류는 다음 표1과 같이 구분된다.

<표1> 다림질 보조제 종류

용도	섬유용, 직물용, 기타 ⁽¹⁾ 등
제형	액체형, 스프레이형(분무형, 에어로졸형 포함), 에멀션형(페이스트형, 왁스형, 로션형, 젤형 포함), 리필형 ⁽²⁾ 등

주(1) 상세용도를 함께 기재하여야 한다.

(2) 보충하는 원 제품의 제형에 따라 리필형(고체형), 리필형(액체형) 등으로 분류할 수 있다.

5.3. 안전기준

5.3.1. 함유된 유해물질의 기준 별표 3에 따라 시험하였을 때 표2의 기준치에 적합하여야 한다.

<표2> 물질별 적용기준

물질명	기준치 (mg/kg)
3-아이오도-2-프로판인일 부틸 카바메이트	10 이하
아이소프로판올	30 이하

5.3.2. 사용제한 물질 다음의 물질을 제품의 구성원료로 사용하지 않아야 한다.

5.3.2.1. 폴리헥사메틸렌구아니딘(PHMG): 스프레이형에 한한다.

	<p><u>5.3.2.2. 염화에톡시에틸구아니딘(PGH): 스프레이형에 한한다.</u></p> <p><u>5.3.2.3. 폴리(헥사메틸렌비구아니드)하이드로클로라이드(PHMB): 스프레이형에 한한다.</u></p> <p><u>5.3.2.4. 메틸이소티아졸라논(MIT): 스프레이형에 한한다.</u></p> <p><u>5.3.2.5. 5-클로로메틸이소티아졸리논(CMIT): 스프레이형에 한한다.</u></p> <p><u>5.3.2.6. 아세트알데하이드</u></p> <p><u>5.3.2.7. 폼알데하이드</u></p> <p><u>5.3.2.8. 글루타르알데하이드</u></p> <p><u>5.4. 검사방법</u></p> <p><u>5.4.1. 모델의 구분 다림질 보조제의 모델은 4.2에 의한 종류별로 구분한다.</u></p> <p><u>5.5. 표시사항</u></p> <p><u>다음의 물질을 제품 내에 함유하는 경우에는 함유량에 관계없이 제품의 겉면에 성분의 명칭(화학물질명), 기능, 함유량, “독성있음”을 표시하여야 한다.</u></p> <p><u>5.5.1. 아세톤</u></p>	
<p>[별표2] 위해우려제품의 품목별 안전·표시기준</p> <p>제3부 방향제류(Air freshener product group)</p>	<p>[별표2] 위해우려제품의 품목별 안전·표시기준</p> <p>제3부 방향제류(Air freshener product group)</p>	

<p>1. 방향제(Air fresheners) 1.3. 안전기준 1.3.2. 사용제한 물질 다음의 물질을 제품의 구성 원료로 사용하지 않아야 한다. 1.3.2.1. 폴리헥사메틸렌구아니딘(PHMG): 스프레이 형에 한한다. 1.3.2.2. 염화에톡시에틸구아니딘(PGH): 스프레이 형에 한한다. 1.3.2.3. 폴리(헥사메틸렌비구아니드)하이드로클로라이드(PHMB): 스프레이형에 한한다. 1.3.2.4 ~1.3.2.5. (생략)</p>	<p>1. 방향제(Air fresheners) 1.3. 안전기준 1.3.2. 사용제한 물질 다음의 물질을 제품의 구성 원료로 사용하지 않아야 한다. 1.3.2.1. 폴리헥사메틸렌구아니딘(PHMG) 1.3.2.2. 염화에톡시에틸구아니딘(PGH) 1.3.2.3. 폴리(헥사메틸렌비구아니드)하이드로클로라이드(PHMB) 1.3.2.4 ~1.3.2.5. (현행과 같음)</p>	<p>○ 방향제는 제형에 관계없이 호흡 노출되는 제품이어서, 가습기살균제 원인물질인 PHMG·PGH·PHMB를 제형에 관계없이 사용금지하려는 것임</p>
<p>[별표2] 위해우려제품의 품목별 안전·표시기준 제3부 방향제류(Air freshener product group) 2. 탈취제(Deodorizing agents) 2.3. 안전기준 2.3.1. 함유된 유해물질의 기준 별표 3에 따라 시험하였을 때 표2,3의 기준치에 적합하여야 한다. 2.3.1.1. 탈취제</p>	<p>[별표2] 위해우려제품의 품목별 안전·표시기준 제3부 방향제류(Air freshener product group) 2. 탈취제(Deodorizing agents) 2.3. 안전기준 2.3.1. 함유된 유해물질의 기준 별표 3에 따라 시험하였을 때 표2,3의 기준치에 적합하여야 한다. 2.3.1.1. 탈취제</p>	

〈표2〉 물질별 적용기준

물질명	일반형 ⁽³⁾ (mg/kg)	스프레이형 (mg/kg)
폼알데하이드	25 이하	12 이하
메탄올	2,000 이하	2,000 이하
산화 에틸렌	4,000 이하	100 이하
나프탈렌	2,000 이하	50 이하
이산화염소	-	5 ⁽⁴⁾ 이하
3-요오드-2-프로판일 뷰틸 카바민산	-	8 이하
은	-	0.4 이하
벤젠	1,000 이하	20 이하
글리옥살	100 이하	2 이하
트리클로로에틸렌	4 이하	0.1 이하
(신설)		(신설)
(신설)		(신설)

주(3) 일반형은 스프레이형(그 리필용을 포함한다) 이외의 제형을 말한다.

(4) 단위: mg/L를 적용한다.

2.3.2 사용제한 물질 다음의 물질을 제품의 구성 원료로 사용하지 않아야 한다.

2.3.2.1. ~2.3.2.5. (생략)

(신설)

2.5. 표시사항

다음의 물질을 제품 내에 함유하는 경우에는 함유량에 관계없이 제품의 겉면에 성분의 명칭 (화학물질명), 기능, 함유량, “독성있음”을 표시 하여야 한다. 다만, 비스(2-에틸헥실)프탈레이트를 함유하는 경우에는 그림문자를 추가로 표시

〈표2〉 물질별 적용기준

물질명	일반형 ⁽³⁾ (mg/kg)	스프레이형 (mg/kg)
폼알데하이드	25 이하	12 이하
메탄올	2,000 이하	2,000 이하
산화 에틸렌	4,000 이하	100 이하
나프탈렌	2,000 이하	50 이하
이산화염소	-	5 ⁽⁴⁾ 이하
3-요오드-2-프로판일 뷰틸 카바민산	-	8 이하
은	-	0.4 이하
벤젠	1,000 이하	20 이하
글리옥살	100 이하	2 이하
트리클로로에틸렌	4 이하	0.1 이하
염화디데실디메틸		실내공기용 15 이하
암모늄		의류 섬유 신발용 1,800 이하
에틸렌글리콜		2,000 이하

주(3) 일반형은 스프레이형(그 리필용을 포함한다) 이외의 제형을 말한다.

(4) 단위: mg/L를 적용한다.

2.3.2 사용제한 물질 다음의 물질을 제품의 구성 원료로 사용하지 않아야 한다.

2.3.2.1. ~2.3.2.5. (현행과 같음)

2.3.2.8. 1,4-디클로로벤젠

2.5. 표시사항

다음의 물질을 제품 내에 함유하는 경우에는 함유량에 관계없이 제품의 겉면에 성분의 명칭 (화학물질명), 기능, 함유량, “독성있음”을 표시 하여야 한다. 다만, 비스(2-에틸헥실)프탈레이트를

○ 미생물억제제로 쓰이는 **염화디데실디메틸 암모늄(DDAC)**과 호흡기 자극 등 부작용이 우려되는 **에틸렌글리콜**에 대한 **함량제한 기준**을 추가하여 위해 예방

○ 발암성이 있는 **1,4-디클로로벤젠**은 **사용 금지**하여 국민건강 보호

<p>하여야 하며, 제품의 내용물에 액체를 함유하고 있는 경우(스프레이형 및 그 리필용은 제외한다)에는 “분무기 등에 담아 분사하지 마시오” 문구를 추가적으로 표시하여야 한다.</p> <p>25.1. ~25.7. (생략)</p>	<p>함유하는 경우에는 그림문자를 추가로 표시하여야 하며, 제품의 내용물에 액체를 함유하고 있는 경우(스프레이형 및 그 리필용은 제외한다)에는 “분무기 등에 담아 분사하지 마시오” 문구를 추가적으로 표시하여야 한다. 또한 <u>염화디테실 디메틸암모늄이 함유되어 있는 의류·섬유 신발용 제품의 경우에는 “다량 흡입시 위해가 우려되니 사람이나 동물, 공기 중에 분사하지 마시오” 문구를 추가적으로 표시하여야 한다.</u></p> <p>특히, 차량용 제품(LP가스와 에탄올을 함유한 스프레이형 제품에 한함)은 사용상 주의사항을 표시할 때에 “차량의 엔진이 충분히 냉각되고 스파크가 발생되는지 확인하고 일정량을 분사한 후 가스가 흩어지는 시간을 기다렸다가 다시 사용하십시오” 문구를 제품의 1차 포장의 보기 쉬운 곳에 밑줄을 긋고 활자를 두껍게 하거나 문자 또는 표시의 색을 변경하는 등 눈에 띄는 방법을 사용하여 표시하여야 한다.</p> <p>25.1. ~25.7. (현행과 같음)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ DDAC가 쓰인 의류·섬유 신발용 탈취제를 본래 용도 외로 사용하지 않도록 제품 포장에 표시사항을 추가 ○ '15.4월 발생한 에어컨 탈취제로 인한 차량 화재사고 재발 방지를 위해 표시사항을 추가 ※ 표시문구는 국민안전처에서 제안한 표기안을 반영
<p>[별표2] 위해우려제품의 품목별 안전·표시기준</p> <p>제4부 염료·염색류(Dye product group)</p> <p>2. 문신용 염료(Tattoo inks)</p> <p>2.4. 검사방법</p>	<p>[별표2] 위해우려제품의 품목별 안전·표시기준</p> <p>제4부 염료·염색류(Dye product group)</p> <p>2. 문신용 염료(Tattoo inks)</p> <p>2.4. 검사방법</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 잘못된 표기 수정

<p>2.4.1. 모델의 구분 문신용 염료의 모델은 1.2.에 의한 종류별, 색상별로 구분한다.</p>	<p>2.4.1. 모델의 구분 문신용 염료의 모델은 2.2.에 의한 종류별, 색상별로 구분한다.</p>					
<p>[별표2] 위해우려제품의 품목별 안전·표시기준</p> <p>제4부 염료·염색류(Dye product group)</p> <p>1. 물체 탈·염색제(Colorant·decolorant agents) 2. 문신용 염료(Tattoo inks) (<u>신설</u>)</p>	<p>[별표2] 위해우려제품의 품목별 안전·표시기준</p> <p>제4부 염료·염색류(Dye product group)</p> <p>1. 물체 탈·염색제(Colorant·decolorant agents) 2. 문신용 염료(Tattoo inks) 3. 인쇄용 잉크·토너(Ink cartridges and toners)</p> <p>3.1. 적용범위</p> <p>이 기준은 인쇄용 잉크 및 토너의 안전요건, 시험방법 및 표시사항 등에 대하여 규정한다. 인쇄용 잉크 및 토너란 일반 가정 사무실 등에서 사용하는 잉크젯 프린터에 사용되는 액체 형태의 소모품과 레이저 프린터 또는 복사기에 사용되는 분말 형태의 소모품의 용도로 사용하는 화학 제품을 말한다.</p> <p>3.2. 종류</p> <p>적용되는 종류는 다음 표와 같이 구분된다.</p> <p style="text-align: center;"><표1> 인쇄용 잉크·토너 종류</p> <table border="1" data-bbox="853 1289 1509 1366"> <tr> <td>용도</td> <td>인쇄용 잉크, 인쇄용 토너, 기타⁽¹⁾ 등</td> </tr> <tr> <td>제형</td> <td>액체형, 에멀션형(왁스형, 페이스트형 포함), 분말형 등</td> </tr> </table> <p>주(1) 상세용도를 함께 기재하여야 한다.</p>	용도	인쇄용 잉크, 인쇄용 토너, 기타 ⁽¹⁾ 등	제형	액체형, 에멀션형(왁스형, 페이스트형 포함), 분말형 등	<p>○ 호흡 등 노출우려가 있는 인쇄용 잉크·토너를 위해우려제품으로 지정·관리하여 국민 건강 보호</p>
용도	인쇄용 잉크, 인쇄용 토너, 기타 ⁽¹⁾ 등					
제형	액체형, 에멀션형(왁스형, 페이스트형 포함), 분말형 등					

3.3. 안전기준

3.3.1. 함유된 유해물질의 기준 별표 3에 따라 시험하였을 때 표2의 기준치에 적합하여야 한다.

<표2> 물질별 적용기준

물질명	기준치(mg/kg)
벤젠	3 이하
휘발성유기화합물(TVOC)	100 이하

3.3.2. 사용제한 물질 다음의 물질을 제품의 구성원료로 사용하지 않아야 한다.

3.3.2.1. 카드뮴, 카드뮴 화합물

3.3.2.2. 비소, 비소 화합물

3.3.2.3. 납, 납 화합물

3.3.2.4. 6기크로뮴(크롬 VI), 6기크로뮴(크롬 VI) 화합물

3.3.2.5. 수은, 수은 화합물

3.3.2.6. 아조염료

3.4. 검사방법

3.4.1. 모델의 구분 인쇄용 잉크·토너의 모델은 4.2에 의한 종류별로 구분한다.

3.4.2. 재생용 잉크·토너 재생용 잉크·토너의 경우 재제조 및 재생업자 또는 원료유통업자가 안전기준 준수 여부를 확인하여야 하며, 이때 단순충진업자는 그 대상에서 제외한다.

3.4.3. 환경표지 인증제품 「환경기술 및 환경산업

	<p><u>지원법」 제17조제3항에 따른 「환경표지대상 제품 및 인증기준」 (환경부 고시)에 의해 인증된 프린터에 장착되는 토너카트리지가 환경표지 인증을 득한 경우 안전기준에 대한 시험은 환경표지인증서로 갈음할 수 있다.</u></p>	
<p>[별표2] 위해우려제품의 품목별 안전·표시기준</p> <p>제5부 살생물제류(Biocidal product group)</p> <p>1. 소독제(Disinfectants)</p> <p>1.3. 안전기준</p> <p>1.3.1.2. 표2 외 물질의 사용</p> <p>표2에 해당하지 않는 유효성분을 사용하고자 하는 경우에는 관련문헌이나 위해성 평가자료 등 안전성을 입증할 수 있는 자료를 환경부장관에게 제출하여 검토 받아야 한다.</p>	<p>[별표2] 위해우려제품의 품목별 안전·표시기준</p> <p>제5부 살생물제류(Biocidal product group)</p> <p>1. 소독제(Disinfectants)</p> <p>1.3. 안전기준</p> <p>1.3.1.2. 표2 외 물질의 사용</p> <p>표2에 해당하지 않는 유효성분을 사용하고자 하는 경우에는 관련문헌이나 위해성 평가자료 등 안전성을 입증할 수 있는 자료를 환경부장관에게 제출하고, <u>국립환경과학원과 환경기술 및 환경산업 지원법에 따른 한국환경산업기술원 및 전문가로 구성된 심의회의 검토를 받아야 한다.</u></p>	<p>○ 목록 외 유효성분에 대한 검토를 강화하기 위함</p>
<p>[별표2] 위해우려제품의 품목별 안전·표시기준</p> <p>제5부 살생물제류(Biocidal product group)</p>	<p>[별표2] 위해우려제품의 품목별 안전·표시기준</p> <p>제5부 살생물제류(Biocidal product group)</p>	

<p>2. 방충제(Insect repellents) 2.3. 안전기준 2.3.1.2. 표2 외 물질의 사용 표2에 해당하지 않는 유효성분을 사용하고자 하는 경우에는 관련문헌이나 위해성 평가자료 등 안전성을 입증할 수 있는 자료를 환경부장관에게 제출하여 검토 받아야 한다.</p>	<p>2. 방충제(Insect repellents) 2.3. 안전기준 2.3.1.2. 표2 외 물질의 사용 표2에 해당하지 않는 유효성분을 사용하고자 하는 경우에는 관련문헌이나 위해성 평가자료 등 안전성을 입증할 수 있는 자료를 환경부장관에게 제출하고, <u>국립환경과학원과 환경기술 및 환경산업 지원법에 따른 한국환경산업기술원 및 전문가로 구성된 심의회의 검토를 받아야 한다.</u></p>	<p>○ 목록 외 유효성분에 대한 검토를 강화하기 위함</p>
<p>[별표2] 위해우려제품의 품목별 안전·표시기준 제5부 살생물제류(Biocidal product group) 3. 방부제(Preservatives) 3.1. 적용범위 이 기준은 방부제의 안전요건, 시험방법 및 표시 사항 등에 대하여 규정한다. 방부제란 일반가정, 사무실 등에서 목재 등이 부패하는 것을 방지하기 위한 용도로 사용하는 화학제품을 말한다. 방부제로 볼 수 있는 제품 중 식품을 생산·가공 또는 보존하는 과정에서 식품에 넣거나 섞는</p>	<p>[별표2] 위해우려제품의 품목별 안전·표시기준 제5부 살생물제류(Biocidal product group) 3. 방부제(Preservatives) 3.1. 적용범위 이 기준은 방부제의 안전요건, 시험방법 및 표시 사항 등에 대하여 규정한다. 방부제란 일반가정, 사무실 등에서 목재 등이 부패하는 것을 방지하기 위한 용도로 사용하는 화학제품을 말한다. 방부제로 볼 수 있는 제품 중 식품을 생산·가공 또는 보존하는 과정에서 식품에 넣거나 섞는</p>	

<p>식품첨가물, 화장품을 생산·가공 또는 보존하는 과정에서 화장품에 넣거나 섞는 물질 등 타법으로 관리되는 <u>방부제</u>는 포함되지 아니한다.</p> <p>3.3. 안전기준 3.3.1.2. 표2 외 물질의 사용 표2에 해당하지 않는 유효성분을 사용하고자 하는 경우에는 <u>관련문헌이나 위해성 평가자료 등 안전성을 입증할 수 있는 자료를 환경부장관에게 제출하여 검토</u> 받아야 한다.</p>	<p>식품첨가물, 화장품을 생산·가공 또는 보존하는 과정에서 화장품에 넣거나 섞는 물질 등 타법으로 관리되는 <u>방부제와 건축용으로 사용되는 페인트로</u> 분류되어지는 제품은 포함되지 아니한다.</p> <p>3.3. 안전기준 3.3.1.2. 표2 외 물질의 사용 표2에 해당하지 않는 유효성분을 사용하고자 하는 경우에는 <u>관련문헌이나 위해성 평가자료 등 안전성을 입증할 수 있는 자료를 환경부장관에게 제출하고, 국립환경과학원과 환경기술 및 환경산업 지원법에 따른 한국환경산업기술원 및 전문가로 구성된 심의회의 검토</u>를 받아야 한다.</p>	<p>○ 위해우려제품이 아닌 일반 페인트 제품을 제외하기 위해 규정 정비</p> <p>○ 목록 외 유효성분에 대한 검토를 강화하기 위함</p>
<p>[별표2] 위해우려제품의 품목별 안전·표시기준</p> <p>제5부 살생물제류(Biocidal product group)</p> <p>1. 소독제(Disinfectants) 2. 방충제(Insect repellents) 3. 방부제(Preservatives) <u>(신설)</u></p>	<p>[별표2] 위해우려제품의 품목별 안전·표시기준</p> <p>제5부 살생물제류(Biocidal product group)</p> <p>1. 소독제(Disinfectants) 2. 방충제(Insect repellents) 3. 방부제(Preservatives) 4. <u>살조제(Algicide)</u> 4.1. <u>적용범위</u></p>	<p>○ 호흡 등 노출우려가 있는 살조제를 위해우려 제품으로 지정·관리하여 국민 건강 보호</p>

이 기준은 살조제의 안전요건, 시험방법 및 표시 사항 등에 대하여 규정한다. 살조제란 일반 가정 사무실 아파트단지, 야외 인공폭포 등의 실내외 물놀이시설 및 어항 등 수중에 존재하는 조류의 생육을 억제하여 사멸하는 목적으로 사용하는 화학제품을 말한다.

4.2. 종류

적용되는 종류는 다음 표1과 같이 구분된다.

<표1> 살조제 종류

용도	어항용, 분수대용, 연못용, 수영장용, 기타 ⁽¹⁾ 등
제형	액체형, 스프레이형(분무형, 에어로졸형 포함), 고체형(티블릿형 포함), 분말형(과립형, 가루형 포함), 리필형 ⁽²⁾ 등

주(1) 상세용도를 함께 기재하여야 한다.

(2) 보충하는 원 제품의 제형에 따라 리필형(고체형), 리필형(액체형) 등으로 분류할 수 있다.

4.3. 안전기준

4.3.1. 유효성분의 기준

4.3.1.1. 살조제에 사용할 수 있는 유효성분은 다음 표2와 같다.

<표2> 사용가능 유효성분

구분	국문명	영문명	비고
1	2-클로로아세트산 혼합 1,3프로판디아민N-(C=10-1 6) 알킬 유도체 반응물	Amines, N-C12-C14 (even-numbered)-alkyl- trimethylenedi-, reaction products with chloroacetic acid (Ampholyt 20)	139734-65-9
2	벤질알킬(C=12-16)디메틸 암모늄	Benzyl-C12-16-alkyldimethyl,c hlorides	68424-85-1
3	벤질알킬(C=12-18)디메틸 암모늄	Benzyl-C12-18-alkyldimethyl,c hlorides	68391-01-5
4	벤질-디메틸-테트라데실암 모늄	Benzyl-dimethyl-tetradecylazan ium;1,1-dioxo-1,2-benzothiazol- 3-olate	68989-01-5
5	염화암모늄(C12-14) 알킬디메틸에틸벤질	C12-14-Alkyldimethyl(ethylben zyl) ammonium chlorides	85409-23-0
6	수산화칼슘	Calcium hydroxide	1305-62-0
7	차이염소산 칼슘	Calcium hypochlorite	7778-54-3
8	칼슘 마그네슘 산화물	Calcium magnesium oxide	37247-91-9
9	칼슘 마그네슘 수산화물	Calcium magnesium tetrahydroxide	3945-23-3
10	이산화염소	Chlorine peroxide	10049-04-4
11	구리	Copper	7440-50-8
12	황산 구리(II), 오수화물	Copper(II) sulfate pentahydrate	7758-99-8
13	4차 암모늄 화합물, 다-C8-10-알킬다이메틸	Dicapryl/dicaprylyl dimonium chloride	68424-95-3
14	글루코프로타민	Glucoprotamin	164907-72-6
15	과산화수소	Hydrogen peroxide	7722-84-1
16	마그네슘 모노퍼옥시프탈레이트 6수화물	Magnesium monoperoxyphthalate hexahydrate	84655-66-7
17	5-메틸옥시졸리딘	3,3'-Methylenebis(5-methyloxa zolidine)	66204-44-2
18	옥탄퍼옥스산	Octaneperoxoic acid	33734-57-5
19	에틸렌 글리콜 페닐 에테르	2-Phenoxyethanol	122-99-6
20	폴리(2-하이드록시프로필디 메틸암모늄 염화물)	Poly(2-hydroxy propyl dimethyl ammonium chloride)	25988-97-0
21	은 구리 제올라이트	Silver copper zeolite	130328-19-7
22	은 인산염 유리	Silver phosphate glass	30809-39-8
23	은 아연 제올라이트	Silver zinc zeolite	130328-20-0
24	제올라이트	Zeolites	1318-02-1

4.3.1.2. 표2 외 물질의 사용

표2에 해당하지 않는 유효성분을 사용하고자 하는 경우에는 관련문헌이나 위해성 평가자료 등 안전성을 입증할 수 있는 자료를 환경부장관에게 제출하고, 국립환경과학원과 환경기술 및 환경산업 지원법에 따른 한국환경산업기술원 및 전문가로 구성된 심의회의 검토를 받아야 한다.

43.2. 함유된 유해물질의 기준 별표 3에 따라 시험하였을 때 표2의 기준치에 적합하여야 한다.

<표2> 물질별 적용기준

물질명	일반형 ⁽³⁾ (mg/kg)	기준치 (mg/kg)
메틸 에틸 케톤 과산화물	600 이하	600 이하
클로로포름	300 이하	100 이하
이산화염소	-	1,000 이하
과아세트산	-	3,000 이하

주(3) 일반형은 스프레이형(그 리필용을 포함한다) 이외의 제형을 말한다.

43.3. 사용제한 물질 다음의 물질을 제품의 구성 원료로 사용하지 않아야 한다.

43.3.1. 폴리헥사메틸렌구아니딘(PHMG): 스프레이 형에 한한다.

43.3.2. 염화에톡시에틸구아니딘(PGH): 스프레이 형에 한한다.

43.3.3. 폴리(헥사메틸렌비구아니드)하이드로클로라이드(PHMB): 스프레이형에 한한다.

	<p><u>43.3.4. 메틸이소티아졸라논(MIT): 스프레이형에 한한다</u></p> <p><u>43.3.5. 5-클로로메틸이소티아졸리논(CMIT): 스프레이형에 한한다.</u></p> <p><u>44. 검사방법</u></p> <p><u>44.1. 모델의 구분 살조제의 모델은 4.2에 의한 종류별로 구분한다.</u></p> <p><u>45. 표시사항</u></p> <p><u>다음의 물질을 제품 내에 함유하는 경우에는 함유량에 관계없이 제품의 겉면에 성분의 명칭 (화학물질명), 기능, 함유량, “독성있음”을 표시하여야 한다. 다만, 폼알데하이드를 함유하는 경우에는 그림문자를 추가로 표시하여야 한다.</u></p> <p><u>45.1. 2-부톡시에탄올</u></p> <p><u>45.2. 아세트알데하이드</u></p> <p><u>45.3. 폼알데하이드</u></p>	
--	---	--

[별표4] 위해우려제품 자가검사번호의 부여 방법

2. 자가검사번호의 부여 방법

가. ①란에는 시험분석기관 구분코드를 다음과 같이 기재한다.

시험분석기관명	코드	시험분석기관명	코드
한국환경산업기술원	A	한국의류시험연구원	E
한국환경공단	B	한국화학융합시험연구원	F
한국건설생활환경시험연구원	C	FTII시험연구원	G
한국기계전기전자시험연구원	D	(신설)	(신설)

아. ⑧란에는 동일모델확인 모델 여부에 대한 코드를 다음과 같이 기재한다.

품목	코드	품목	코드
자가검사수행	A	동일모델확인	B
(신설)	(신설)		

카. ⑪란에는 자가검사 변경신청에 따른 재발급 식별 코드(최초 신청모델에는 없으나, 내용이 변경될 때마다 최초 변경부터 순차적으로 변경(A-B-C)) 등으로 코드를 변경시켜 성적서를 재발급함으로써 변경사항을 관리한다)를 기재한다. 다만, 제품에 표시할 경우에는 이를 생략할 수 있다.

[별표4] 위해우려제품 자가검사번호의 부여 방법

2. 자가검사번호의 부여 방법

가. ①란에는 시험분석기관 구분코드를 다음과 같이 기재한다.

시험분석기관명	코드	시험분석기관명	코드
한국환경산업기술원	A	한국의류시험연구원	E
한국환경공단	B	한국화학융합시험연구원	F
한국건설생활환경시험연구원	C	FTII시험연구원	G
한국기계전기전자시험연구원	D	KOIII시험연구원	H

아. ⑧란에는 동일모델확인 모델 여부에 대한 코드를 다음과 같이 기재한다.

품목	코드	품목	코드
자가검사수행	A	동일모델확인	B
KC인증 제품의 동일모델확인	C		

카. ⑪란에는 자가검사 변경신청에 따른 재발급 식별 코드(최초 신청모델에는 없으나, 내용이 변경될 때마다 최초 변경부터 순차적으로 변경(A-B-C)) 등으로 코드를 변경시켜 성적서를 재발급함으로써 변경사항을 관리한다)를 기재한다. 다만, 제품에 표시할 경우에는 이를 생략할 수 있다.

○ 자격요건을 갖춘 시험분석기관을 추가 지정 등 정비

<p>(신설)</p>	<p><u>생산업자가 주소지를 이전한 경우에는 ⑫란에 "ch"를 함께 표시하며, 제품에 표시할 경우에는 이를 생략할 수 있다. 이 때, 주소지 이전으로 인해 지역이 변경될 경우에는 마목에 따른 코드를 변경하며, 바목 및 사목에 따른 코드를 새롭게 부여할 수 있다.</u></p>	
<p>[별표6] 어린이보호포장 대상 위해우려제품</p> <p>주2. 석유정제물 석유정제물이라 함은 석유에서 정제한 탄화수소 혼합물(예: 벤젠, 가솔린, 나프타, 미네랄 실 오일, 케로신, 연료 오일, 윤활오일, 석유 젤리, 파라핀 왁스, 아스팔트 등)을 말한다.</p> <p>(신설)</p>	<p>[별표6] 어린이보호포장 대상 위해우려제품</p> <p>주2. 석유정제물 석유정제물이라 함은 석유에서 정제한 탄화수소 혼합물(예: 벤젠, 가솔린, 나프타, 미네랄 실 오일, 케로신, 연료 오일, 윤활오일, 석유 젤리, 파라핀 왁스, 아스팔트 등)을 말한다. <u>다만, 화장품법 등 타법의 규정에 따라 사용이 허가된 물질(미네랄 실 오일, 석유 젤리 등)은 정제 과정의 완전성과 발암물질이 함유되지 않음을 입증할 수 있는 경우 제외한다.</u></p>	<p>○ 운영상 미비점 개선</p>
<p>[별표7] 위해우려제품의 표시사항 및 방법</p> <p>1. 표시사항</p> <p>가. 위해우려제품을 생산하거나 수입하는 자는 제품의 1차 포장 또는 최소단위 포장의 보기 쉬운 곳에 다음 사항을 표시하여야 한다. 다만, 유해성분</p>	<p>[별표7] 위해우려제품의 표시사항 및 방법</p> <p>1. 표시사항</p> <p>가. 위해우려제품을 생산하거나 수입하는 자는 제품의 1차 포장 또는 최소단위 포장의 보기 쉬운 곳에 다음 사항을 표시하여야 한다. 다만, 유해성분</p>	

<p>중 유해·위험문구, 사용상 주의사항 및 사용방법은 제품의 2차 포장(첨부문서 등을 포함한다)에 별도 표시할 수 있으며. 다음 사항 외의 정보에 대한 표시가 필요한 경우 부가적으로 표시할 수 있다.</p> <p>1) 품명^(주1) 2)~13) (생략)</p> <p>나. (생략)</p> <p>(신설)</p> <p>2. 자가검사 표시 가~나. (생략)</p> <p>(신설)</p> <p>3. 어린이보호포장 표시</p>	<p>중 유해·위험문구, 사용상 주의사항 및 사용방법은 제품의 2차 포장(첨부문서 등을 포함한다)에 별도 표시할 수 있으며. 다음 사항 외의 정보에 대한 표시가 필요한 경우 부가적으로 표시할 수 있다.</p> <p>1) 품목^(주1) 2)~13) (현행과 같음)</p> <p>나. (현행과 같음)</p> <p>다. <u>살균·항균·소독·방부 등의 기능을 가진 살생물 성분을 함유한 위해우려제품의 경우, 사람 또는 동식물 및 환경에 대한 제품의 위해성과 효과에 대해 오해가 있는 문구를 사용할 수 없으며, ‘저 위해성’, ‘무독성’, ‘무해한’, ‘자연친화적인’, 또는 이와 유사한 표현을 제품에 표시할 수 없다.</u></p> <p>2. 자가검사 표시 가~나. (현행과 같음)</p> <p>다. <u>“자가검사번호는 이 제품이 품목^(주1) 안전기준에 적합하였음을 의미하며, 타 용도와는 무관합니다.” 라는 문구를 12 포인트 이상의 크기로 눈에 띄게 표시하여야 한다. 다만, 제품의 크기가 작아 표시가 불가능하거나 제품의 외형에 지장을 줄 경우에는 글자 크기를 줄일 수 있다.</u></p> <p>3. 어린이보호포장 표시</p>	<p>○ 살생물질을 함유한 위해우려제품에는 소비자의 위해도 인식을 오도() 할 수 있는 표현을 금지할 필요가 있어, EU 살생물제관리법을 참고하여 문구 규제</p> <p>○ 자가검사번호에 대한 소비자 오해를 없애기 위해 소비자정보 표시를 추가(「품질경영 및 공산품안전관리법」 참고)</p>
--	--	--

<p>가~나. (생략)</p> <p>4. 표시방법 표시사항에 대한 표시방법은 다음 각 호와 같다.</p> <p>가~다. (생략)</p> <p>주1. <u>품명</u></p> <p>별표 1에 따른 세제류, 코팅·접착제류, 방향제류, 염료·염색류는 “일반 생활화학제품(품목명)”으로 표기하고, <u>살생물제류</u>는 “<u>살생물제품(품목명)</u>”으로 표기한다.</p> <p>주2~주3. (생략)</p> <p>주4. <u>성분의 표시</u> (<u>신설</u>)</p> <p>(1) 계면활성제에 대하여는 아래 표를 참고하여 계면활성제의 계열을 표시하고, 총 함량에 대해 중량 백분율로 표시한다.</p>	<p>가~나. (현행과 같음)</p> <p>4. 표시방법 표시사항에 대한 표시방법은 다음 각 호와 같다.</p> <p>가~다. (현행과 같음)</p> <p>주1. <u>품목</u></p> <p>별표 1에 따른 세제류, 코팅·접착제류, 방향제류, 염료·염색류에 속하는 품목은 “일반 생활화학제품(품목명)”으로 표기하고, <u>살생물제류</u>에 속하는 품목은 “<u>살생물제품(품목명)</u>”으로 표기한다. <u>다만 포장면적이 70 cm² 미만인 경우에는 품목명만을 표기할 수 있다.</u></p> <p>(예) <u>일반 생활화학제품(세정제), 살생물제품(소독제) 등</u></p> <p>주2~주3. (현행과 같음)</p> <p>주4. <u>성분의 표시</u></p> <p>(1) <u>성분을 표시할 때는 성분명(기능*)의 형태로 표시하며, 함량을 부가하여 표시할 수 있다.</u></p> <p>* <u>첨가사유를 표시 (예) 산도조절제, 미생물억제제, 착향제 등</u></p> <p>(2) 계면활성제에 대하여는 아래 표를 참고하여 계면활성제의 계열을 표시하고, 총 함량에 대해 중량 백분율로 표시한다.</p>	<p>○ 표시기준 이행에 어려움이 있는 소형 제품을 고려하여 조문정비</p> <p>○ 성분 표시 방법상의 대원칙을 정함</p>
---	---	--

<p>(2) 인산염을 포함하는 경우에는 사용량을 표시한다. 인산염에 대하여는 인산염의 용어를 이용하여 표시하고 괄호쓰기로 오산화인(P2O5)으로서의 함량을 표시한다.</p> <p>(3) 계면활성제 및 인산염 이외의 제품에 사용된 성분에 대하여 그 성분의 기능(첨가 이유)을 표시한다. (예) 표백제, 산도조절제, 효소, 살균제, 형광증백제, 향료</p> <p>(4) 제품에 사용된 성분이 「화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률」 제20조 또는 제25조, 제27조에 의하여 유독물질, 허가물질, <u>제한물질 또는 금지물질로 지정된 경우에는 국립환경과학원 고시 「화학물질의 분류 및 표시 등에 관한 규정」</u>에 따라 특히 눈에 띄는 붉은 글씨로 제품의 겉면에 성분의 명칭(화학물질명), 성분의 기능, 함유량, 그림문구, “독성있음” 등을 표시한다. 다만, 그림문구는 생략할 수 있으나 발암성, 생식독성, 생식세포 변이원성 물질로 분류된 경우에는 그러하지 아니하다. (<u>신설</u>)</p>	<p>(3) 인산염을 포함하는 경우에는 사용량을 표시한다. 인산염에 대하여는 인산염의 용어를 이용하여 표시하고 괄호쓰기로 오산화인(P2O5)으로서의 함량을 표시한다. (삭제)</p> <p>(4) 제품에 사용된 성분이 「화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률」 제20조 또는 제25조, 제27조에 의하여 유독물질, 허가물질, <u>제한물질로 지정된 경우에는 국립환경과학원 고시 「화학물질의 분류 및 표시 등에 관한 규정」</u>에 따라 특히 눈에 띄는 붉은 글씨로 제품의 겉면에 성분의 명칭(화학물질명), 성분의 기능, 함유량, 그림문구, “독성있음” 등을 표시한다. 다만, 그림문구는 생략할 수 있으나 발암성, 생식독성, 생식세포 변이원성 물질로 분류된 경우에는 그러하지 아니하다</p> <p>(5) 제품의 성분명이 (4)에 따른 유독물질, 허가물질, <u>제한물질에 해당하나 그 함량이 환경부 고시 「유독물질 및 제한물질·금지물질의 지정」</u>에</p>	<p>○ 금지물질은 제품에 쓰지 않아야 하므로 표시기준에 언급될 이유가 없어 이를 삭제</p> <p>○ 소비자정보 표시 강화를 위하여 화평법에 따른 유해화학물질은 농도에 관계없이 성분 명칭, 첨가사유, 함유량을 표기토록 함</p>
--	--	--

<p>(5) (4)에 따른 표시를 함에 있어 성분의 명칭(화학물질명)을 <u>병기</u>할 때 향료에 해당하는 성분의 명칭은 생략할 수 있으며, 산도조절제로 사용되는 성분은 중화반응에 따른 생성물로 대신 기재할 수 있다. (<u>신설</u>)</p>	<p><u>다른 혼합물의 지정기준 또는 「화학물질의 분류 및 표시 등에 관한 규정」에 따른 혼합물의 분류기준에 미치지 못하는 경우에는 그 성분의 명칭과 기능, 함유량을 표기한다.</u></p> <p>(6) 성분의 명칭(화학물질명)을 <u>표기</u>할 때 향료에 해당하는 성분의 명칭은 생략할 수 있으며, 산도 조절제로 사용되는 성분은 중화반응에 따른 생성물로 대신 기재할 수 있다. <u>다만, 향료의 구성 성분 중 알러지 유발물질로 알려진 아래 표의 성분 26종을 세제류(세정제·합성세제·표백제·섬유유연제) 제품에 일정 농도* 이상 쓰는 경우에는 해당 성분의 명칭(화학물질명)과 기능을 표시한다.</u></p> <p><u>* 사용후 세척되는 제품은 0.01% 이상, 사용후 세척되지 않는 제품은 0.001% 이상</u></p>	<p>○ 피부노출이 우려되는 세제류 제품에 <u>알러지 유발 향료(26종)</u>를 일정 농도 이상 쓰는 경우에는 <u>성분명칭을 표시</u>토록 하여 <u>소비자 정보표시 강화</u>(EU 세제류 규제법령을 참조)</p>
---	--	--

<p>(6) 「화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률」</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>아밀신남알 (CAS No 122-40-7)</u> 2. <u>벤질알코올 (CAS No 100-51-6)</u> 3. <u>신나밀알코올 (CAS No 104-54-1)</u> 4. <u>시트랄 (CAS No 5392-40-5)</u> 5. <u>유제놀 (CAS No 97-53-0)</u> 6. <u>하이드록시시트로넬알 (CAS No 107-75-5)</u> 7. <u>이소유제놀 (CAS No 97-54-1)</u> 8. <u>아밀신나밀알코올 (CAS No 101-85-9)</u> 9. <u>벤질살리실레이트 (CAS No 118-58-1)</u> 10. <u>신남알 (CAS No 104-55-2)</u> 11. <u>쿠마린 (CAS No 91-64-5)</u> 12. <u>제라니올 (CAS No 106-24-1)</u> 13. <u>하이드록시이소헥실3-사이클로헥센카복스알데하이드 (CAS No 31906-04-4)</u> 14. <u>아니스에탄올 (CAS No 105-13-5)</u> 15. <u>벤질신나메이트 (CAS No 103-41-3)</u> 16. <u>파네풀 (CAS No 4602-84-0)</u> 17. <u>부틸페닐메칠프로피오날 (CAS No 80-54-6)</u> 18. <u>리날롤 (CAS No 78-70-6)</u> 19. <u>벤질벤조에이트 (CAS No 120-51-4)</u> 20. <u>시트로넬롤 (CAS No 106-22-9)</u> 21. <u>헥실신남알 (CAS No 101-86-0)</u> 22. <u>리모넨 (CAS No 5989-27-5)</u> 23. <u>메칠2-옥티노에이트 (CAS No 111-12-6)</u> 24. <u>알파-이소메칠이오논 (CAS No 127-51-5)</u> 25. <u>참나무이끼추출물 (CAS No 90028-68-5)</u> 26. <u>나무이끼추출물 (CAS No 90028-67-4)</u> 	<p>(7) 「화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률」</p>
-------------------------------------	--	-------------------------------------

제20조에 따른 유독물질에 해당하지 않는 경우라도 해당물질이 같은 법 시행규칙 별표 7에 따라 발암성, 생식독성, 생식세포 변이원성 물질로 분류되는 경우에는 함유량에 관계없이 (4)에 따른 표시를 하여야 한다. 다만, 「화학물질의 분류 및 표시 등에 관한 규정」 별표 1의 발암성, 생식독성, 생식세포 변이원성 분류기준 중 혼합물의 분류기준 이하로 함유한 경우에는 생략할 수 있다.

(7) 톨루엔, 자일렌, 석유정제물을 1% 이상 함유한 제품은 제품의 전면부에 화학물질 명칭, 기능, 함유량 “독성있음”을 표시하여야 한다. 석유정제물이라 함은 석유에서 정제한 탄화수소 혼합물(예: 벤젠, 가솔린, 나프타, 미네랄 실 오일, 케로신, 연료 오일, 윤활오일, 석유 젤리, 파라핀 왁스, 아스팔트 등)을 말한다. 단, 향초 등의 원료로 쓰이는 고체 파라핀 왁스 및 스프레이형 제품의 추진체로 쓰이는 액화 석유가스 등은 제외한다.

(신설)

제20조에 따른 유독물질에 해당하지 않는 경우라도 해당물질이 같은 법 시행규칙 별표 7에 따라 발암성, 생식독성, 생식세포 변이원성 물질로 분류되는 경우에는 함유량에 관계없이 (4)에 따른 표시를 하여야 한다. 다만, 「화학물질의 분류 및 표시 등에 관한 규정」 별표 1의 발암성, 생식독성, 생식세포 변이원성 분류기준 중 혼합물의 분류기준 이하로 함유한 경우에는 생략할 수 있다.

(8) 톨루엔, 자일렌, 석유정제물을 1% 이상 함유한 제품은 제품의 전면부에 화학물질 명칭, 기능, 함유량 “독성있음”을 표시하여야 한다. 석유정제물이라 함은 석유에서 정제한 탄화수소 혼합물(예: 벤젠, 가솔린, 나프타, 미네랄 실 오일, 케로신, 연료 오일, 윤활오일, 석유 젤리, 파라핀 왁스, 아스팔트 등)을 말한다. 단, 화장품법 등 타법의 규정에 따라 사용이 허가된 물질(미네랄 실 오일, 석유 젤리 등)은 정제 과정의 완전성과 발암물질이 함유되지 않음을 입증할 수 있는 경우와, 향초 등의 원료로 쓰이는 고체 파라핀 왁스 및 스프레이형 제품의 추진체로 쓰이는 액화석유가스 등은 제외한다.

(9) 제품에 사용된 성분이 유럽연합 Biocidal Products Regulation(EU BPR) No 528/2012에

○ 운영상 미비점 개선

○ 소비자정보 표시 강화를 위하여 살생물질이 사용된 경우에는 성분명칭 등을 표기토록 함

	<p><u>따른 ‘approved, expired, not approved, under review’ 목록에 있는 살생물 유효성분에 해당하는 경우 및 동 목록에 없는 물질이라도 제품에 사용된 성분이 살균·항균·소독·방부·보존 등의 기능을 가진 경우에는 함유량에 관계없이 제품의 겉면에 “살생물질(화학물질명, 독성있음) 첨가”로 표시하거나 또는 성분의 명칭(화학물질명), 성분의 기능, 함유량을 표시한다.</u></p>	
--	---	--

<붙임1-2>

「위해우려제품 지정 및 안전·표시기준 고시」 개정(안) 신·구조문 대비표

* [별표3] 위해우려제품 함유 화학물질에 대한 표준시험절차

현 행	개 정 안				
<p>제1부 정도관리 (Quality Control)</p> <p>2.1. 방법검출한계 및 정량한계 방법검출한계(method detection limit) 및 정량한계(minimum quantitation limit)는 <u>정제수에 표준용액을 정량한계 부근의 농도가 되도록 첨가한 7개의 첨가시료를 준비하고 시료의 실험절차와 동일하게 분석하여 표준편차를 구한다. 표준편차에 3.14를 곱한 값을 방법검출한계로, 10을 곱한 값을 정량한계로 나타낸다.</u></p> <p>7.6.2. 액체크로마토그래프-유도결합플라스마-질량분석기 분석 <표. 2> 액체크로마토그래프-유도결합플라스마-질량분석기에 의한 6가 크로뮴 측정질량</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse; width: 80%;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">측정질량(m/z)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">52, 59</td> </tr> </table>	측정질량(m/z)	52, 59	<p>제1부 정도관리 (Quality Control)</p> <p>2.1. 방법검출한계 및 정량한계 방법검출한계(method detection limit) 및 정량한계(minimum quantitation limit)는 <u>정제수(또는 추출용매)에 표준용액을 정량한계 부근의 농도가 되도록 첨가한 7개의 첨가시료를 준비하고 시료의 실험절차와 동일하게 분석하여 표준편차를 구한다. 표준편차에 3.14를 곱한 값을 방법검출한계로, 10을 곱한 값을 정량한계로 나타낸다.</u></p> <p>7.6.2. 액체크로마토그래프-유도결합플라스마-질량분석기 분석 <표. 2> 액체크로마토그래프-유도결합플라스마-질량분석기에 의한 6가 크로뮴 측정질량</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse; width: 80%;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">측정질량(m/z)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">52, 53</td> </tr> </table>	측정질량(m/z)	52, 53
측정질량(m/z)					
52, 59					
측정질량(m/z)					
52, 53					
<p>제3부 알데하이드류 (Aldehydes)</p> <p>2.5.1. 전처리 2.5.1.1. 20 ~ 100mL 부피플라스크에 시료 약 1~5 g을 정밀하게 달아 넣고 증류수(접착제의 경우 아세토니트릴)로 표선까지 채운 후 섞이도록 한다.</p>	<p>제3부 알데하이드류 (Aldehydes)</p> <p>2.5.1. 전처리 2.5.1.1. <u>시료 약 1~5 g(시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 10 mL 부피플라스크에 증류수를 3~6 mL를 넣고 시료 약 0.1 g)을 정밀하게 달아 20 ~ 100 mL 부피플라스크에 넣고 증류수로 표선까지 채운 후 섞이도록 한다.</u></p>				

2.5.1.2. 필요에 따라 시료용액을 자석교반기 또는 볼텍스 믹서로 균질하게 교반한다.

2.5.1.3. 20 mL 헤드스페이스용 바이알에 시료용액 1 ~ 5 mL 넣고 0.3 % 2,4-디니트로페닐하이드라진(DNPH) 용액 6 mL와 초산염 완충용액 4 mL(또는 2,4-디니트로페닐하이드라진(DNPH) 용액 10 mL와 초산염 완충용액 5 mL)를 넣고 볼텍스 믹서로 교반하여 균질화한다.

2.5.1.4. 이 바이알을 40 °C의 항온수조 초음파를 이용하여 60분간 반응시킨 후 실온으로 방냉한다.

[비고] 필요시 시료의 정상 및 검출한계에 따라 시료량 및 희석배수, 반응시간을 조정 할 수 있다.

2.5.1.5. 시료용액의 상층액(아세토니트릴층)을 분취하여 10 mL가 되도록 아세토니트릴을 가하고 0.45 um 멤브레인(PTFE) 필터로 여과하여 기기분석을 실시한다.

필요시 시료량을 조정할 수 있다.

2.5.1.2. 필요에 따라 시료용액을 자석교반기 또는 볼텍스 믹서로 균질하게 교반한다.(시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 시료용액을 초음파를 이용하여 60분간 추출한다.)

2.5.1.3. 20 mL 헤드스페이스용 바이알에 시료용액 1 ~ 5 mL 넣고 0.3 % 2,4-디니트로페닐하이드라진(DNPH) 용액 6 mL와 초산염 완충용액 4 mL(또는 2,4-디니트로페닐하이드라진(DNPH) 용액 10 mL와 초산염 완충용액 5 mL)를 넣고(시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 시료용액을 0.45 um 멤브레인(PTFE) 필터로 여과하여 1 mL 넣고 0.3 % 2,4-디니트로페닐하이드라진(DNPH) 용액 10 mL와 초산염 완충용액 5 mL를 넣고) 볼텍스 믹서로 교반하여 균질화한다.

2.5.1.4. 이 바이알을 초음파를 이용하여 60분간 반응시킨 후 실온으로 방냉한다.(시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 초음파를 이용하여 60분간 반응시키고, 볼텍스 믹서로 5분간 교반 후 4 °C에서 30분간 냉각한다.)

[비고] 필요시 시료의 정상 및 검출한계에 따라 시료량 및 희석배수, 반응시간을 조정 할 수 있다.(시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 제외한다.)

2.5.1.5. 시료용액의 상층액(아세토니트릴층)을 분취하여 10 mL가 되도록 아세토니트릴을 가하고 0.45 um 멤브레인(PTFE) 필터로 여과하여 기기분석을 실시한다.(시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 시료용액 상층액을 분취하여 2시간 후 기기분석을 실시한다.)

2.5.3. 검정곡선의 작성

혼합 표준원액(100.0 mg/L)을 증류수(접착제의 경우 아세토니트릴)로 희석하여 정량한계 이상농도를 3 개 이상 포함되도록 단계별로 제조한다. 제조한 표준용액을 2.5.1.3 ~ 2.5.1.6에 따라 시료와 동일한 방법으로 전처리한다. 검정곡선용 표준용액은 전처리 후 농도가 0.3 mg/L 0.5 mg/L, 1.0 mg/L 5.0 mg/L 10.0 mg/L가 되도록 제조한다

3.5.1.1. 20 ~ 100mL 부피플라스크에 시료 약 1~5 g을 정밀하게 달아 넣고 증류수(접착제의 경우 아세토니트릴)로 표선까지 채운 후 섞이도록 한다.

3.5.1.2. 필요에 따라 시료용액을 자석교반기 또는 볼텍스 믹서로 균질하게 교반한다.

3.5.1.3. 20 mL 헤드스페이스용 바이알에 시료용액 1 ~ 5 mL 넣고 0.3 % 2,4-디니트로페닐하이드라진(DNPH) 용액 6 mL와 초산염 완충용액 4 mL(또는 0.3% 2,4-디니트로페닐하이드라진(DNPH) 용액 10 mL와 초산염 완충용액 5 mL)를 넣고 볼텍스 믹서로 교반하여 균질화한다.

2.5.3. 검정곡선의 작성

혼합 표준원액(100.0 mg/L)을 증류수로 희석하여 농도가 0.3 mg/L 0.5 mg/L, 1.0 mg/L, 5.0 mg/L, 10.0 mg/L, 20.0 mg/L (시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 1.0 mg/L 5.0 mg/L, 10.0 mg/L, 20.0 mg/L, 50.0 mg/L 100.0 mg/L)로 제조하며 필요에 따라 사용하는 표준용액의 농도와 개수를 달리 할 수 있다. 단, 정량한계 이상농도를 3 개 이상 포함하여야 한다. 제조한 표준용액을 2.5.1.3 ~ 2.5.1.6에 따라 시료와 동일한 방법으로 전처리한다. 분석물질의 농도(mg/L)를 가로축(x 축)에 각 분석물질의 면적값을 세로축(y 축)에 취하여 검정곡선을 작성한다.

3.5.1.1. 시료 약 1~5 g(시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 10 mL 부피플라스크에 증류수를 3~6 mL를 넣고 시료 약 0.1 g)을 정밀하게 달아 20 ~ 100 mL 부피플라스크에 넣고 증류수로 표선까지 채운 후 섞이도록 한다. 필요시 시료량을 조정할 수 있다.

3.5.1.2. 필요에 따라 시료용액을 자석교반기 또는 볼텍스 믹서로 균질하게 교반한다.(시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 시료용액을 초음파를 이용하여 60분간 추출한다.)

3.5.1.3. 20 mL 헤드스페이스용 바이알에 시료용액 1 ~ 5 mL 넣고 0.3 % 2,4-디니트로페닐하이드라진(DNPH) 용액 6 mL와 초산염 완충용액 4 mL(또는 2,4-디니트로페닐하이드라진(DNPH) 용액 10 mL와 초산염 완충용액 5 mL)를 넣고(시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 시료용액을 0.45 um 멤브레인(PTFE)필터로 여과하여 1 mL 넣고 0.3 % 2,4-

3.5.1.4. 이 바이알을 40 ℃의 항온수조 초음파를 이용하여 60분간 반응시킨 후 실온으로 방냉한다.

[비고] 필요시 시료의 성상 및 검출한계에 따라 시료량 및 희석배수, 시료용량, 반응시간을 조정 할 수 있다.

3.5.1.5. 시료용액의 상층액(아세트니트릴층)을 분취하고 0.45 um 멤브레인(PTFE)필터로 여과하여 기기분석을 실시한다.

3.5.3. 검정곡선의 작성

혼합 표준원액(100.0 mg/L)을 증류수(접착제의 경우 아세트니트릴)로 희석하여 정량한계 이상농도를 3 개 이상 포함되도록 단계별로 제조한다. 제조한 표준용액을 3.5.1.3 ~ 3.5.1.6에 따라 시료와 동일한 방법으로 전처리한다. 검정곡선용 표준용액은 전처리 후 농도가 0.3 mg/L 0.5 mg/L, 1.0 mg/L 5.0 mg/L 10.0 mg/L가 되도록 제조한다

디니트로페닐하이드라진(DNPH) 용액 10 mL와 초산염 완충용액 5 mL를 넣고 볼텍스 믹서로 교반하여 균질화한다.

3.5.1.4. 이 바이알을 초음파를 이용하여 60분간 반응시킨 후 실온으로 방냉한다.(시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 초음파를 이용하여 60분간 반응시키고, 볼텍스 믹서로 5분간 교반 후 4 ℃에서 30분간 냉각한다.)

[비고] 필요시 시료의 성상 및 검출한계에 따라 시료량 및 희석배수, 반응시간을 조정 할 수 있다.(시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 제외한다.)

3.5.1.5. 시료용액의 상층액(아세트니트릴층)을 분취하여 10 mL가 되도록 아세트니트릴을 가하고 0.45 um 멤브레인(PTFE) 필터로 여과하여 기기분석을 실시한다. (시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 시료용액 상층액을 분취하여 2시간 후 기기분석을 실시한다.)

3.5.3. 검정곡선의 작성

혼합 표준원액(100.0 mg/L)을 증류수로 희석하여 농도가 0.3 mg/L 0.5 mg/L, 1.0 mg/L, 5.0 mg/L, 10.0 mg/L, 20.0 mg/L (시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 1.0 mg/L 5.0 mg/L, 10.0 mg/L, 20.0 mg/L, 50.0 mg/L 100.0 mg/L)로 제조하며 필요에 따라 사용하는 표준용액의 농도와 개수를 달리 할 수 있다. 단, 정량한계 이상농도를 3 개 이상 포함하여야 한다. 제조한 표준용액을 2.5.1.3 ~ 2.5.1.6에 따라 시료와 동일한 방법으로 전처리한다. 분석물질의 농도(mg/L)를 가로축(x 축)에 각 분석물질의 면적값을 세로축(y 축)에 취하여 검정곡선을 작성한다.

4.5.1.1. 25 ~ 100 mL 부피플라스크에 시료 약 1~5 g을 정밀하게 달아 넣고 증류수로 표선까지 채운 후 섞이도록 한다.

4.5.1.2. 필요에 따라 시료용액을 자석교반기 또는 볼텍스 믹서로 균질하게 교반한다.

4.5.2. 전처리(접착제)

4.5.2.1. 시료 약 1.0 g를 달아 50 mL 비커에 넣고 아세토니트릴 2.0 mL를 넣어 시료를 완전히 녹인 다음 15 mL 정제수를 넣어 주어 고분자를 침전시킨다.

4.5.2.2. 이 용액을 신속하게 0.45 um 멤브레인(PTFE) 필터를 이용하여 여과하고 25 mL ~ 100 mL용량 플라스크로 옮긴 후 정제수를 몇 번에 나누어 비커와 여과지를 세척하여 합친 다음 정제수를 사용하여 표선까지 채운다.

[비고] 침전된 고분자가 물과 반응하여 폼알데하이드가 생성될 수 있으므로 위의 과정은 가능하면 신속하게 고분자와 용액을 분리하여야 한다. 여러 개의 시료를 동시에 할 경우에는 한 시료에 대해 4.5.2.1 ~ 4.5.2.2를 마친 후 다음 시료를 진행한다.

4.5.2.3. 필요에 따라 시료용액을 자석교반기 또는 볼텍스 믹서로 균질하게 교반한다.

4.5.2.4. 시료용액의 유도체화 및 추출과정은 4.5.1.3 ~ 4.5.1.7에 따른다.

4.5.1.1. 시료 약 0.1~5 g(시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 10 mL 부피플라스크에 증류수를 3~6 mL를 넣고 시료 약 0.1 g)을 정밀하게 달아 20 ~ 100 mL 부피플라스크에 넣고 증류수로 표선까지 채운 후 섞이도록 한다. 필요시 시료량을 조정할 수 있다.

4.5.1.2. 필요에 따라 시료용액을 자석교반기 또는 볼텍스 믹서로 균질하게 교반한다.(시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 시료용액을 초음파를 이용하여 60분간 추출한다.)

<삭제>

5.5.2.1. 시료 약 1.0 g를 달아 50 mL 비커에 넣고 아세트니트릴 2.0 mL를 넣어 시료를 완전히 녹인 다음 15 mL 정제수를 넣어 주어 고분자를 침전시킨다.

5.5.1.2. 필요에 따라 시료용액을 자석교반기 또는 볼텍스 믹서로 균질하게 교반한다.

5.5.2. 전처리(접착제)

5.5.2.1. 시료 약 1.0 g를 달아 50 mL 비커에 넣고 아세트니트릴 2.0 mL를 넣어 시료를 완전히 녹인 다음 15 mL 정제수를 넣어 주어 고분자를 침전시킨다.

5.5.2.2. 이 용액을 신속하게 0.45 um 멤브레인(PTFE) 필터를 이용하여 여과하고 25 mL ~ 100 mL용량 플라스크로 옮긴 후 정제수를 몇 번에 나누어 비커와 여과지를 세척하여 합친 다음 정제수를 사용하여 표선까지 채운다.

[비고] 침전된 고분자가 물과 반응하여 폼알데하이드가 생성될 수 있으므로 위의 과정은 가능하면 신속하게 고분자와 용액을 분리하여야 한다. 여러 개의 시료를 동시에 할 경우에는 한 시료에 대해 5.5.2.1 ~ 5.5.2.2를 마친 후 다음 시료를 진행한다.

5.5.2.3. 필요에 따라 시료용액을 자석교반기 또는 볼텍스 믹서로 균질하게 교반한다.

5.5.2.4. 시료용액의 유도체화 과정은

5.5.1.1. 시료 약 0.1~5 g(시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 10 mL 부피플라스크에 증류수를 3~6 mL를 넣고 시료 약 0.1 g)을 정밀하게 달아 20 ~ 100 mL 부피플라스크에 넣고 증류수로 표선까지 채운 후 섞이도록 한다. 필요시 시료량을 조정할 수 있다.

5.5.1.2. 필요에 따라 시료용액을 자석교반기 또는 볼텍스 믹서로 균질하게 교반한다.(시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 시료용액을 초음파를 이용하여 60분간 추출한다.)

<삭제>

5.5.1.3에 따른다.

제4부 나프탈렌 (Naphthalene)

- 2.3.6.1. 표준원액(1,000 mg/L)은 고순도의 나프탈렌 (naphthalene, C₁₀H₈, 분자량 : 128.17)을 0.100 g 취하여 메탄올에 녹여 100 mL로 한다.
- 2.3.6.2. 표준용액(100 mg/L)은 10 mL 부피플라스크에 표준원액 1 mL를 넣고 아세톤 또는 적절한 용매로 표선까지 채운다.
- 2.3.6.3. 내부표준원액(1,000 mg/L)은 고순도의 벤조(a)피렌-d12(benzo(a)pyrene-d12, C₂₀D₁₂, 분자량 : 264.38)을 0.100 g을 취하여 메탄올에 녹여 100 mL로 한다.
- 2.3.6.4. 내부표준용액(2.0 mg/L)은 50 mL 부피플라스크에 내부표준원액 0.1 mL를 넣고 아세톤 또는 적절한 용매로 표선까지 채운다.

제5부 휘발성유기화합물 (Volatile Organic Compounds)

1.1. 적용범위

이 시험방법은 위해우려제품에 존재하는 휘발성유기화합물에 대한 분석방법으로 전처리과정 및 기기분석 등에 대해 자세히 기술하였다. 세정제, 합성세제, 표백제, 섬유유연제, 코팅제, 방청제, 김서림방지제, 접착제, 방향제, 탈취제, 문신용염료, 소독제, 방충제 등에 적용할 수 있다.

제4부 나프탈렌 (Naphthalene)

- 2.3.6.1. 표준원액(1,000 mg/L)은 고순도의 나프탈렌 (naphthalene, C₁₀H₈, 분자량 : 128.17)을 0.100 g 취하여 톨루엔 또는 적절한 용매에 녹여 100 mL로 한다.
- 2.3.6.2. 표준용액(100 mg/L)은 10 mL 부피플라스크에 표준원액 1 mL를 넣고 톨루엔 또는 적절한 용매로 표선까지 채운다.
- 2.3.6.3. 내부표준원액(1,000 mg/L)은 고순도의 벤조(a)피렌-d12(benzo(a)pyrene-d12, C₂₀D₁₂, 분자량 : 264.38)을 0.100 g을 취하여 톨루엔 및 적절한 용매에 녹여 100 mL로 한다.
- 2.3.6.4. 내부표준용액(2.0 mg/L)은 50 mL 부피플라스크에 내부표준원액 0.1 mL를 넣고 톨루엔 또는 적절한 용매로 표선까지 채운다.

제5부 휘발성유기화합물 (Volatile Organic Compounds)

1.1. 적용범위

이 시험방법은 위해우려제품에 존재하는 휘발성유기화합물에 대한 분석방법으로 전처리과정 및 기기분석 등에 대해 자세히 기술하였다. 세정제, 합성세제, 표백제, 섬유유연제, 코팅제, 방청제, 김서림방지제, 접착제, 방향제, 탈취제, 문신용염료, 소독제, 방충제, 인쇄용 잉크·토너, 다립질 보조제, 살조제 등에 적용할 수 있다.

〈표 1〉 휘발성유기화합물의 시험방법

휘발성유기화합물	CAS 번호	HS-GC/ MS	HS-GC/ FID,ECD	GC/MS	GC/FID, ECD
테트라클로로에틸렌	127-1 8-4	○	○	○	○
트리클로로에틸렌	79-01 -6	○	○	○	○
벤젠	71-43 -2	○	○	○	○
디메틸폼아마이드	68-12 -2	○	○	○	○
에틸렌 디클로라이드	107-0 6-2	○	○	○	○
클로로포름	67-66 -3	○	○	○	○
톨루엔	108-8 8-3	○	○	○	○
디클로로메탄	75-09 -2	○	○	○	○
에틸벤젠	100-4 1-4	○	○	○	○
(1-메틸에틸)벤젠	98-82 -8	○	○	○	○
m-자일렌	108-3 8-3	○	○	○	○
p-자일렌	106-4 2-3	○	○	○	○
o-자일렌	95-47 -6	○	○	○	○
산화에틸렌	75-21 -8	○	○	○	○
뷰틸 셀로솔브	111-7 6-2	○	○	○	○
(신설)	(신설)	(신설)	(신설)	(신설)	(신설)
(신설)	(신설)	(신설)	(신설)	(신설)	(신설)

4.5.1.1.

<신 설>

5.5.1.1.

<신 설>

〈표 1〉 휘발성유기화합물의 시험방법

휘발성유기화합물	CAS 번호	HS-GC/ MS	HS-GC/ FID,ECD	GC/MS	GC/FID, ECD
테트라클로로에틸렌	127-1 8-4	○	○	○	○
트리클로로에틸렌	79-01 -6	○	○	○	○
벤젠	71-43 -2	○	○	○	○
디메틸폼아마이드	68-12 -2	○	○	○	○
에틸렌 디클로라이드	107-0 6-2	○	○	○	○
클로로포름	67-66 -3	○	○	○	○
톨루엔	108-8 8-3	○	○	○	○
디클로로메탄	75-09 -2	○	○	○	○
에틸벤젠	100-4 1-4	○	○	○	○
(1-메틸에틸)벤젠	98-82 -8	○	○	○	○
m-자일렌	108-3 8-3	○	○	○	○
p-자일렌	106-4 2-3	○	○	○	○
o-자일렌	95-47 -6	○	○	○	○
산화에틸렌	75-21 -8	○	○	○	○
뷰틸 셀로솔브	111-7 6-2	○	○	○	○
이소프로판올	67-63 -0	○	○	○	○
리모넨	5989- 27-5	○	○	○	○

4.5.1.1.

[비고2] 메탄올을 사용한 추출이 불가능한 경우, 에탄올, 아세톤, 헥산, 톨루엔 등으로 추출용매를 대체하여 사용할 수 있다.

5.5.1.1.

[비고2] 메탄올을 사용한 추출이 불가능한 경우, 에탄올, 아세톤, 헥산, 톨루엔 등으로 추출용매를 대체하여 사용할 수 있다.

제9부 방부제류
(Preservative)

1.1. 적용범위

이 시험방법은 위해우려제품에 함유되어 있는 메틸아이소티아졸린(Methylisothiazolinon, MIT), 클로로메틸아이소티아졸린(Chloromethylisothiazolione, CMIT), 벤즈아이조티아졸린(Benzisothiazolione, BIT)의 분석방법으로 전처리과정 및 기기분석에 대해 자세히 기술하였다. 이 시험방법은 섭유유연제 등에 적용할 수 있다.

2.1. 측정원리

이 시험방법은 위해우려제품에 함유되어 있는 메틸아이소티아졸린(Methylisothiazolinon, MIT), 클로로메틸아이소티아졸린(Chloromethylisothiazolione, CMIT), 벤즈아이조티아졸린(Benzisothiazolione, BIT)의 측정방법으로서, 시료를 메탄올로 초음파 추출하여 액체크로마토그래프-UV 검출기로 분석하는 방법이다.

2.3.5. 표준용액

방부제류 분석에 사용되는 표준용액 메틸아이소티아졸린(MIT), 클로로메틸아이소티아졸린(CMIT), 벤즈아이조티아졸린(BIT)이...(중략)

2.6.1. 계산

제9부 2-메틸아소치아졸리논,
5-클로로메틸이소치아졸리논,
1,2-벤즈이소치아졸리논
(2-Methylisothiazolinon,
5-Chloromethylisothiazolione,
1,2-Benzisothiazolione)

1.1. 적용범위

이 시험방법은 위해우려제품에 함유되어 있는 2-메틸이소치아졸리논(2-Methylisothiazolinon, MIT), 5-클로로메틸아이소티아졸리논(5-Chloromethylisothiazolione, CMIT), 1,2-벤즈이소치아졸리논(1,2-Benzisothiazolione, BIT)의 분석방법으로 전처리과정 및 기기분석에 대해 자세히 기술하였다. 이 시험방법은 섭유유연제, 다립질보조제 등에 적용할 수 있다.

2.1. 측정원리

이 시험방법은 위해우려제품에 함유되어 있는 2-메틸이소치아졸리논(MIT), 5-클로로메틸아이소티아졸리논(CMIT), 1,2-벤즈이소치아졸리논(BIT)의 측정방법으로서, 시료를 메탄올로 초음파 추출하여 액체크로마토그래프-UV검출기로 분석하는 방법이다.

2.3.5. 표준용액

방부제류 분석에 사용되는 표준용액 2-메틸이소치아졸리논(MIT), 5-클로로메틸아이소티아졸리논(CMIT), 1,2-벤즈이소치아졸리논(BIT)이...(중략)

2.6.1. 계산

검정곡선에서 얻어진 분석물질의 농도를 사용하여 다음의 식으로부터 제품 중 메틸아 이소티아졸린(MIT), 클로로메틸아 이소티아졸린(CMIT), 벤즈아이조티아졸린(BIT)의 농도를 각각 계산한다.

3.1. 측정원리

이 시험방법은 위해우려제품에 함유되어 있는 메틸아 이소티아졸린(Methylisothiazolinon, MIT), 클로로메틸아 이소티아졸린(Chloromethylisothiazolione, CMIT), 벤즈아이조티아졸린(Benzisothiazolione, BIT)의 측정방법으로서, 시료를 증류수로 희석하거나 용매로 초음파 추출하여 액체 크로마토그래프/질량분석기로 분석하는 방법이다.

3.3.5. 표준용액

방부제류 분석에 사용되는 표준용액 메틸아 이소티아졸린(MIT), 클로로메틸아 이소티아졸린(CMIT), 벤즈아이조티아졸린(BIT)이 각각 1000 mg/L의 농도수준으로 혼합된 표준용액으로서 표준물질생산기관에서 제조되어 시판되는 표준용액을 구입하여 사용할 수 있다.

4.1. 측정원리

이 시험방법은 위해우려제품에 함유되어 있는 메틸아 이소티아졸린(Methylisothiazolinon, MIT), 클로로메틸아 이소티아졸린(Chloromethylisothiazolione, CMIT), 벤즈아이조티아졸린(Benzisothiazolione, BIT)의 측정방법으로서, 시료를 용매로 희석하거나 고상카드리지로 추출하여 기체 크로마토그래프/질량분석기로 분석하는 방법이다.

4.3.2. 표준용액

검정곡선에서 얻어진 분석물질의 농도를 사용하여 다음의 식으로부터 제품 중 2-메틸 이소치아졸리논(MIT), 5-클로로메틸아 이소티아졸리논(CMIT), 1,2-벤즈이소치아졸리논(BIT)의 농도를 각각 계산한다.

3.1. 측정원리

이 시험방법은 위해우려제품에 함유되어 있는 2-메틸이소치아졸리논(MIT), 5-클로로메틸아 이소티아졸리논(CMIT), 1,2-벤즈이소치아졸리논(BIT)의 측정방법으로서, 시료를 증류수로 희석하거나 용매로 초음파 추출하여 액체 크로마토그래프/질량분석기로 분석하는 방법이다.

3.3.5. 표준용액

방부제류 분석에 사용되는 표준용액은 2-메틸이소치아졸리논(MIT), 5-클로로메틸아 이소티아졸리논(CMIT), 1,2-벤즈이소치아졸리논(BIT)이 각각 1000 mg/L의 농도수준으로 혼합된 표준용액으로서 표준물질생산기관에서 제조되어 시판되는 표준용액을 구입하여 사용할 수 있다.

4.1. 측정원리

이 시험방법은 위해우려제품에 함유되어 있는 2-메틸이소치아졸리논(MIT), 5-클로로메틸아 이소티아졸리논(CMIT)의 측정방법으로서, 시료를 용매로 희석하거나 고상카드리지로 추출하여 기체 크로마토그래프/질량분석기로 분석하는 방법이다.

4.3.2. 표준용액

방부제류 분석에 사용되는 표준용액은 2-메틸이소치아졸리논(MIT), 5-클로로메틸

방부제류 분석에 사용되는 표준용액 메틸 아이소티아졸린(MIT), 클로로메틸아이소티아졸린(CMIT)이 각각 1000 mg/L의 농도수준으로 혼합된 표준용액으로서 표준물질생산기관에서 제조되어 시판되는 표준용액을 구입하여 사용할 수 있다.

제15부 수산화나트륨 및 수산화칼륨 (Sodium hydroxide and Potassium hydroxide)

1.5.2.1. 시험용액을 브롬페놀블루 시약 2방울을 지시약으로서 0.1 mol/L 염산으로 적정한다. 이때 적정에 필요한 0.1 mol/L 염산의 소비량을 V(mL)로 한다.

1.6.2.2. 지시약으로 페놀프탈레인 용액(1 %) 몇 방울을 넣고 천천히 흔들면서 0.1 mol/L 염산용액으로 적정하여 옅은 붉은색이 소멸되는 점을 종말점으로 한다.

제16부 염산 및 황산 (Hydrochloric acid and Sulfuric acid)

1.5.2.1. 브로모크레졸 그린 시약 2 방울을 첨가하고 0.1 mol/L 수산화나트륨으로 색깔이 황색에서 청색으로 바뀔 때까지 적정한다.⁽¹⁾

주⁽¹⁾ 시험용액의 색을 띠어 지시약으로

아이소티아졸린(CMIT)이 각각 1000 mg/L의 농도수준으로 혼합된 표준용액으로서 표준물질생산기관에서 제조되어 시판되는 표준용액을 구입하여 사용할 수 있다.

제15부 수산화나트륨 및 수산화칼륨 (Sodium hydroxide and Potassium hydroxide)

1.5.2.1. 시험용액을 브롬페놀블루 시약 2방울을 지시약으로서 0.1 mol/L 염산으로 적정한다. 이때 적정에 필요한 0.1 mol/L 염산의 소비량을 V(mL)로 한다.⁽¹⁾

주⁽¹⁾ 시험용액의 색을 띠어 지시약으로 시험이 힘든 경우, pH미터를 사용하여 시험용액이 pH 5.4 ± 0.2가 될 때까지 적정

1.6.2.2. 지시약으로 페놀프탈레인 용액(1 %) 몇 방울을 넣고 천천히 흔들면서 0.1 mol/L 염산용액으로 적정하여 옅은 붉은색이 소멸되는 점을 종말점으로 한다.⁽²⁾

주⁽²⁾ 시험용액의 색을 띠어 지시약으로 시험이 힘든 경우, pH미터를 사용하여 시험용액이 pH 8.3 ± 0.2이 될 때까지 적정한다.

제16부 염산 및 황산 (Hydrochloric acid and Sulfuric acid)

1.5.2.1. 시험용액을 브롬페놀블루 시약 2방울을 지시약으로서 0.1 mol/L 염산으로 적정한다. 이때 적정에 필요한 0.1 mol/L 염산의 소비량을 V(mL)로 한다

시험이 힘든 경우, pH미터를 사용하여 시험용액이 pH 3.5 ~ 5.4가 될 때 까지 적정

제19부 수소이온농도
(Potention of hydrogen, pH)

1.5.1.2. 액상 제품은 원액을 시험용액으로 한다.

제21부 구아니딘계
고분자화합물(PHMG, PHMB, PGH)
(Polyhexamethylene guanidine,
Poly(hexamethylenebiguanide)
hydrochloride, Oilgo(2-)ethoxy
ethoxyethyl guanidine chloride)

1.4.2. PHMG(CAS no. 57028-96-3, 99 % 이상)

PHMG는 고체 또는 가루형태를 구입하여 사용한다.

1.4.3. PHMB(CAS no. 28757-43-3, 99 % 이상)

PHMB는 고체 또는 가루형태를 구입하여 사용한다.

1.4.4. PGH(CAS no. 51528-59-7, 99 % 이상)

PGH는 고체 또는 가루형태를 구입하여

다.⁽¹⁾

주⁽¹⁾ 시험용액의 색을 띠어 지시약으로 시험이 힘든 경우, pH미터를 사용하여 시험용액이 pH 5.4 ± 0.2 가 될 때 까지 적정

제19부 수소이온농도
(Potention of hydrogen, pH)

1.5.1.2. 액상 제품은 원액을 표준사용농도 (g/L)에 따라 정제수에 균질하게 희석하여 시험용액으로 한다.

제21부 구아니딘계
고분자화합물(PHMG, PHMB, PGH)
(Polyhexamethylene guanidine,
Poly(hexamethylenebiguanide)
hydrochloride, Oilgo(2-)ethoxy
ethoxyethyl guanidine chloride)

1.4.2. PHMG의 염산염
(Polyhexamethyleneguanidine
hydrochloride, PHMG hydrochloride)
(CAS no. 57028-96-3, 99 % 이상)

또는 PHMG의 인산염
(Polyhexamethyleneguanidine
phosphate; PHMG phosphate) (CAS
no. 89697-78-9)

PHMG는 고체 또는 가루형태를 구입하여 사용한다.

1.4.3. PHMB의 염산염
(Poly(hexamethylenebiguanide)
hydrochloride) (CAS no.
27083-27-8 또는 32289-58-0, 99
% 이상)

PHMB는 고체 또는 가루형태를 구입하여 사용한다.

사용한다.

<신설>

1.6.1. 용매추출 및 고상 추출준비

시료 약 0.5 g을 10 mL 메탄올에 녹여 초음파 추출하여 시료용액을 얻는다. 그 다음 4 mL 유리 바이알에 얻어진 시료용액 1000 μ L를 분취하여 넣고, 용액을 산성화시키기 위해 0.1 % HCl/MeOH 3 μ L를 가한다. 그리고, 시료를 볼텍스 믹서로 잘 섞어 준 후, 3 mL 메탄올을 넣어 분석물을 묽혀 다시 볼텍스 믹서를 이용해 1 분간 잘 혼합해준다.

1.7.1. 용매추출 및 고상 추출준비

시료 약 0.5 g을 10 mL 메탄올에 녹여 초음파 추출하여 시료용액을 얻는다. 그 다음 4 mL 유리 바이알에 얻어진 시료용액 1000 μ L를 분취하여 넣고, 용액을 산성화시키기 위해 0.1 % HCl/MeOH 3 μ L를 가한다. 그리고, 시료를 볼텍스 믹서로 잘 섞어 준 후, 3 mL 메탄올을 넣어 분석물을 묽혀 다시 볼텍스 믹서를 이용해 1 분간 잘 혼합해준다.

1.4.4. PGH의 염산염 (Oilgo(2-)ethoxy ethoxyethyl guanidine chloride) (CAS no. 374572-91-5, 99 % 이상)

PGH는 고체 또는 가루형태를 구입하여 사용한다.

1.5.1. 고체류

고체류의 경우 전체의 성질을 대표할 수 있도록 채취하여 한다. 따라서 다섯 지점에서 시료를 채취한 한 다음 잘 혼합하여 일정량을 시료로 사용한다.

1.6.1. 용매추출 및 고상 추출준비

고체류의 경우, 약 1 g을 취하고 4 mL 유리 바이알에 넣는다. 액체류 또는 스프레이류의 경우, 용액 1 mL (용액의 밀도를 1 g/mL라고 가정한다)를 취하여 4 mL 유리 바이알에 넣는다. 이때, 고농축 시료이거나 불순물이 많아 SPE 전처리시 용액이 카트리지에 막혀 흘러 내려오지 않는 경우, 시료용액을 메탄올로 10배 가량 묽혀 사용한다. 위와 같이 분석물을 취한 다음 3 mL 메탄올을 넣어 분석물을 묽혀준다. 그리고, 시료를 볼텍스 믹서로 잘 섞어 준 후, 용액을 산성화시키기 위해 0.1 % HCl/MeOH 3 μ L를 가한다. 다시 볼텍스 믹서를 이용해 1 분간 잘 혼합해준다.

1.7.1. 용매추출 및 고상 추출준비

고체류의 경우, 약 1 g을 취하고 4 mL 유리 바이알에 넣는다. 액체류 또는 스프레이류의 경우, 용액 1 mL (용액의 밀도를 1 g/mL라고 가정한다.)를 취하여 4 mL 유리 바이알에 넣는다. 이때, 고농축 시료이거나 불순물이 많아 SPE 전처리시 용액이 카트리지에 막혀 흘러 내려오지 않는 경우, 시료용액을 메탄올로 10배 가량 묽혀 사용한다. 위와 같이 분석물을 취한 다음, 3 mL 메탄올을 넣어 분석물을 묽

<신설>

<신설>

혀 준다. 그리고, 시료를 볼텍스 믹서로 잘 섞어 준 후, 용액을 산성화시키기 위해 0.1 % HCl/MeOH 3 μ L를 가한다. 다시 볼텍스 믹서를 이용해 1 분간 잘 혼합해 준다.

(3) PGH

내부표준법을 적용하여 시료를 정량하기 위해서, 다양한 농도의 PGH 표준용액에 내부표준물인 ^{13}C PGH를 첨가하고 동일한 전처리과정을 거친 후, 시험용액 적당량을 이온성 액체 매트릭스(Ionic liquid matrix, ILM)와 잘 혼합하여 MALDI-TOF 질량분석기를 이용하여 분석한다.

x값은 $\log[\text{PGH}]$ 로 PGH표준용액 농도에 상용로그를 취한 값이다. y값은 질량분석 스펙트럼에서 다양한 농도의 PGH 표준용액에 해당하는 모든 이온피크들의 면적을 모두 합한 값을 ^{13}C 동위원소 치환된 PGH의 모든 이온피크들의 면적들을 모두 합한 값으로 나눈 값에 대해 상용로그 처리한 값이다. 분석시 ^{13}C 동위원소 치환된 PGH 이온피크와 이에 상응하는 ^{12}C PGH 이온피크가 모두 존재하는 피크들에 대해서만 면적들을 합한다. 이 검정곡선으로부터 선형회귀법을 적용하여 아래와 같은 식을 얻는다. 검정곡선을 작성하여 a값과 b값을 결정한다.

$$y = ax + b$$

y : 표준물질과 내부표준물질의 선택이온의 피크 면적들의 합의 비의 상용 log 값

x : 표준물질의 농도의 상용 log 값

a : 검정곡선의 기울기

b : 검정곡선의 절편

본 분석법은 PHMG, PHMB, PGH의 염산염에 한하여 제시되었다. 기준 농도단위를 mg/L로 사용하였기 때문에 인산염 등의 다른 염기가 붙는 경우, 염기의 무게에 따라

특정농도에서의 PHMG (PHMB, PGH)의 농도가 약간 달라질 수 있다(1 H₃PO₄의 분자량은 98 g/mol이며, 1 HCl의 분자량은 36 g/mol이다). 따라서, 다른 염기가 붙는 경우, 분석법 내에서 검정곡선 작성용 표준물질의 농도, 방법검출한계 등에 약간의 차이가 있을 수 있다.

제22부 염화디데실디메틸암모늄

(Didecyldimethyammonium

chloride)

제23부 에틸렌 글리콜

(Ethylene Glycol)

제24부 총휘발성유기화합물

(Total Volatile Organic

Compounds)

제25부 메틸 에틸케톤 과산화물

(Methyl ethyl ketone peroxide)

제26부 과산화초산

(Peroxyacetic acid)

<신설>

<신설>

<신설>

<신설>

<신설>

<붙임2> 개정(안) 전문

환경부 고시 「위해우려제품의 지정 및 안전·표시기준」(제2015-231호, 2015. 12. 18.)을 다음과 같이 개정·고시합니다.

2016년 월 일

환 경 부 장 관

위해우려제품 지정 및 안전·표시기준(안)

제1장 총 칙

제1조(목적) 이 고시는 「화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률」 제2조 제16호 및 제34조에 따라 위해우려제품의 지정 및 그 품목별 위해성 등에 관한 안전기준과 표시기준에 관한 사항을 정함을 목적으로 한다.

제2조(정의) 이 고시에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. “일반 생활화학제품”이란 법 제2조제16호가목에 따라 일반 소비자들이 주로 생활용으로 사용하는 제품을 말한다.
2. “살생물제품”이란 법 제2조제16호나목에 따라 사람과 동물을 제외한 모든 유해한 생물을 죽이거나 생물의 활동을 방해·저해하는데 사용하는 제품을 말한다.
3. “유효성분”이란 제품 내 함유량과 관계없이 제품의 기능을 발휘하는 성분을 말한다.

4. “살생물 성분”이란 위해우려제품에 함유되어 내재된 작용에 의해 사람과 동물을 제외한 모든 유해한 생물을 죽이거나 생물의 활동을 방해·저해하여 살균·항균·소독·방부 등의 기능을 발휘하거나 발휘할 것으로 기대되는 성분을 말한다.
5. “시험분석기관”이란 법 제34조에 따른 안전기준의 확인을 위한 시험분석을 수행하는 기관으로서 다음 각목과 같다.
 - 가. 「환경기술 및 환경산업 지원법」에 따른 한국환경산업기술원
 - 나. 「한국환경공단법」에 따른 한국환경공단
 - 다. 「국가표준기본법」 제23조제2항의 규정에 의하여 인정을 받은 시험·검사기관
6. “자가검사”란 위해우려제품을 생산·수입하는 자가 그 제품이 법 제34조에 따른 안전기준 등에 적합한지 여부를 제3호에 따른 시험분석기관의 시험분석을 거쳐 확인하는 행위를 말한다.
7. “동일모델”이란 자가검사를 완료하여 자가검사번호를 부여받은 제품과 용도 및 제형, 성분, 중량(용량), 포장 등이 모두 동일한 제품을 말한다.
8. “품목”이란 소비자가 위해우려제품의 종류를 쉽게 인식할 수 있도록 생산·수입업체에서 표시기준에 따른 표시사항으로 기재하는 표준화된 명칭을 말한다.
9. “모델명”이란 생산·수입업체에서 제품을 식별하기 위해 부여하는 고유한 명칭을 말한다.
10. “어린이보호포장”이란 성인이 개봉하기는 어렵지 아니하지만 만 5세

미만의 어린이가 일정 시간 내에 내용물을 꺼내기 어렵게 설계·고안된 포장(용기를 포함한다)을 말한다.

11. “1차 포장”이란 제품의 내용물과 직접 접촉하는 포장용기를 말한다.

12. “2차 포장”이란 1차 포장을 수용하는 1차 포장 이외의 포장과 보호재 및 표시의 목적으로 한 포장(첨부분서 등을 포함한다)을 말한다.

제2장 위해우려제품의 지정

제3조(위해우려제품) 법 제2조제16호에 따른 위해우려제품의 종류는 별표 1과 같다.

제4조(유통조사) 환경부장관은 위해우려제품의 후보군을 선정하기 위하여 일반 생활화학제품 및 살생물제품의 유통조사를 실시할 수 있다.

제3장 안전·표시기준

제5조(안전기준의 설정 등) ① 위해우려제품 내 함유된 유해물질에 관한 기준은 법 제33조에 따른 제품 위해성평가 결과를 반영하여야 한다. 다만, 해당 물질 등에 대하여 국내·외의 연구·검사기관에서 이미 위해성평가를 실시하였거나 위해요소에 대한 과학적 시험·분석 자료가 있는 경우에는 그 자료를 근거로 유해물질 기준을 설정할 수 있다.

② 유해물질 기준은 품목별로 사용할 수 없는 물질을 지정하거나 제형, 용도 등을 고려하여 최대 함유량을 제한하는 등의 방식으로 설정하여야

한다. 다만, 제품 내 산(pH)조절제로 사용되어 중화되는 등 사용 과정에서 국민 건강이나 환경에 위해우려가 적다고 인정되는 경우에는 기준에서 제외할 수 있다.

③ 위해우려제품의 품목별 안전기준은 별표 2와 같다.

④ 위해우려제품의 물질별 안전기준에 대한 시험방법은 별표 3과 같다. 다만, 부득이하게 별표 3에 수록되지 않은 시험법을 사용하고자 할 경우 환경부의 사전검토를 거친 후 활용할 수 있다.

⑤ 위해우려제품에 품목별 안전기준에 따른 함유 기준치의 최대값을 초과하는 유해화학물질이 함유되어서는 아니 된다.

⑥ 위해우려제품에 품목별 안전기준에 따른 사용제한 물질이 함유되어서는 아니 된다. 다만, 위해우려제품을 생산하면서 사용제한 물질을 인위적으로 첨가하지 않았으나, 생산 또는 보관 과정 중 포장재로부터 이행되는 등 비의도적으로 유래된 사실이 객관적인 자료로 확인되고 기술적으로 완전한 제거가 불가능한 경우에는 예외로 한다.

⑦ 법 제27조에 따른 제한물질, 금지물질의 경우에는 이 고시에서 정한 것을 제외하고는 법 제27조제1항에 따라 환경부장관이 고시하는 바에 따른다.

제6조(안전기준의 확인) ① 위해우려제품을 생산·수입하려는 자는 3년마다 (매 3년이 되는 해의 기준일과 같은 날 전까지를 말한다) 시험분석기관에 의뢰하여 **별표 2에 따른 제품의 모델의 구분별로** 안전기준 준수 여부를 확인하여야 하며, 시험분석기관에서 발급한 성적서 등 관련 자료를 3년 간 보관하여야 한다. 다만, 인위적으로 사용하지 않고 불순물·부산물

로 생성될 가능성이 없는 등 시험분석을 실시할 필요가 없는 객관적인 사실을 증명하는 경우에는 예외로 한다.

② 위해우려제품을 생산·수입하려는 자가 제1항에 따라 자가검사를 수행하기 위해서는 별지 제1호 서식의 검사신청서를 작성하여 시험분석기관에 제출하여야 한다. 다만, 동일한 위해우려제품을 수입하려는 자가 여러 명인 경우 공동으로 시험분석을 의뢰할 수 있으며, 이 경우 시험분석기관은 해당제품의 동일성 여부를 확인하기 위하여 필요한 자료를 요청할 수 있다.

③ 시험분석기관은 제2항에 따라 자가검사를 신청받은 제품에 대해 별지 제2호 서식의 검사성적서를 발급하여야 하며, 시험분석 결과 안전기준 등에 적합한 경우 자가검사번호의 부여 기준은 별표 4와 같다.

④ 시험분석기관은 자가검사 결과 부적합한 것으로 판명된 제품이 불합격 항목을 개선해 자가검사를 재신청한 경우, 모든 자가검사 항목에 대하여 재시험을 실시하여야 한다. 다만, 물질별 안전기준은 충족하였으나 별표 5에 따른 용기·포장 및 중량에 관한 기준만을 충족하지 못한 제품의 경우 재시험 시 물질별 안전기준에 대한 시험분석은 생략할 수 있다.

⑤ 이 고시 시행 이전에 「품질경영 및 공산품안전관리법」에 따른 안전기준의 준수 여부를 확인하기 위하여 제품 내 함유된 화학물질에 대한 시험분석을 실시한 경우에는 해당 물질에 대해서는 이 고시에 따른 최초의 시험분석을 실시하지 아니할 수 있다. 이 경우 종전의 시험분석기관에서 발급받은 성적서 또는 이를 증명할 수 있는 서류를 제출하여야 한다.

제7조(동일모델의 확인) 제6조제3항 및 제4항에 따라 안전기준 확인을 완료한 위해우려제품과 동일한 제품 또는 동일한 모델로 분류되는 제품을 수입하거나 생산하고자 하는 자는 수입 통관 또는 제품 출고를 위하여 필요한 경우 동일모델의 확인을 시험분석기관에 요청할 수 있다. 이 경우 시험분석기관에 동일모델임을 증명할 수 있는 별지 제3호 서식의 동일모델 확인 신청서를 작성하여 제출하여야 하며, 동일모델 확인 신청을 받은 시험분석기관은 이를 확인하여 별지 제3호 서식의 확인증을 발급하여야 한다.

제8조(위해우려제품 자유판매 증명서의 발급) ① 위해우려제품을 외국으로 수출하려는 생산업자 또는 수출업자가 해당 제품이 우리나라에서 자유롭게 판매되고 있음을 확인하는 위해우려제품 자유판매 증명서를 발급받고자 하는 경우 별지 제4호 서식에 따른 위해우려제품 자유판매 증명 신청서를 시험분석기관에 제출하여야 한다.

② 제1항에 따라 제출된 위해우려제품 자유판매 증명신청서가 적합한 경우 시험분석기관은 별지 제4호 서식에 의한 위해우려제품 자유판매 증명서를 발급하여야 한다.

제9조(위해우려제품 사전통관 확인증의 발급) ① 위해우려제품을 수입하려는 자가 수입하려는 위해우려제품에 대해 제6조에 따른 안전기준의 확인 및 제13조제3항에 따른 어린이보호포장을 위한 시험검사 등을 위하여 사전통관이 필요한 경우, 별지 제5호 서식에 의한 위해우려제품 사전통관 신청서를 작성하여 시험분석기관에 제출하여야 한다.

② 제1항에 따라 제출된 위해우려제품 사전통관 신청서가 적합한 경우

시험분석기관은 별지 제5호 서식에 의한 사전통관 대상 위해우려제품 확인증을 발급하여야 한다.

제10조(현황 등의 제출) ① 시험분석기관은 위해우려제품의 자가검사 신청, 검사성적서 발급, 변경신고, 동일모델 확인 등에 대한 실적 현황을 분기별로 한국환경산업기술원장에게 제출하여야 한다.

② 한국환경산업기술원장은 제1항에 따라 제출받은 정보를 취합하여 환경부장관에게 제출하여야 한다.

③ 시험분석기관은 자가검사 제품의 성분 목록 등 함유물질에 관한 정보를 반기별로 국립환경과학원장에게 제출하여야 한다.

제11조(용기·포장 및 중량 등에 관한 기준) ① 위해우려제품의 용기·포장 및 중량 등에 관한 기준은 별표 5와 같다.

② 용기·포장 및 중량 등에 관한 기준의 준수 여부 확인에 관한 사항은 제6조를 준용한다.

③ 위해우려제품 중 소비자가 마시거나 흡입하는 경우에 중독 등의 위해가 우려되는 제품을 생산·수입하려는 자는 별표 6에 따라 어린이보호포장을 하여야 한다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 것으로 환경부장관이 인정하는 경우에는 그러하지 아니하다.

1. 다른 생산업자에게 판매할 목적으로 생산하거나 수입하는 것

2. 연구·개발 또는 수출을 목적으로 생산하거나 수입하는 것

④ 제3항에 따른 어린이보호포장의 구체적인 기준은 「품질경영 및 공산품안전관리법」 제24조제3항에 따라 산업통상자원부장관이 고시하는 어린이보호포장대상공산품 안전기준을 준용한다.

⑤ 제3항에 따라 어린이보호포장을 한 경우에는 **별표 7**에서 정하는 바에 따라 이를 표시하여야 한다.

제12조(표시기준) ① 위해우려제품의 표시사항 및 방법은 **별표 7**과 같다. 다만, 제품 특성을 고려하여 별표 2의 품목별 안전·표시기준에서 별도의 표시사항을 정한 경우에는 그 규정에 따라 표시하여야 한다. 이 경우, 위해우려제품을 생산하면서 표시사항 물질을 인위적으로 첨가하지 않았으나, 생산 또는 보관 과정 중 포장재로부터 이행되는 등 비의도적으로 유래된 사실이 객관적인 자료로 확인되고 기술적으로 완전한 제거가 불가능한 경우에는 예외로 한다.

② 위해우려제품을 생산·수입하려는 자는 이 고시에 따른 안전기준을 준수하였음을 확인한 후 **별표 7**에서 정한 바에 따라 이를 표시하여야 한다.

③ 환경부장관은 위해우려제품을 생산·수입하려는 자가 표시기준을 쉽게 이해할 수 있도록 위해우려제품 표시지침을 정할 수 있다.

제13조(변경신고 등) ① **제6조제3항 및 제4항에 따라** 안전기준 확인을 완료한 위해우려제품의 정보가 변경된 경우(성적서 등에 포함되는 **제품정보 및 생산·수입자의 정보** 등이 변경된 경우를 말한다), 종전의 제품을 계속하여 생산·수입하려는 자는 **정보가 변경된 즉시 종전의** 제품에 대한 성적서를 발급한 시험분석기관에 **별지 제6호 서식의 제품정보변경신고서**를 작성하여 제출하여야 한다.

② 제1항에도 불구하고 다음 각 호의 경우에는 변경신고 대상에서 제외한다.

1. 자가검사번호가 변경되는 경우
2. 제품의 품목, 별표 2에 따른 모델의 구분이 변경되는 경우
3. 생산업체가 실질적으로 변경되는 경우(양도·양수로 인해 사업자가 변경되는 경우 등 기존 사업자의 권리·책임이 유지·승계되는 것으로 볼 수 있는 경우는 제외한다)

③ 시험분석기관은 제1항에 따라 변경신고를 받은 사항에 대하여 그 사실을 검토한 후 별지 제6호 서식에 따른 확인증을 발급하여야 한다.

④ 제11조 제3항에 따라 어린이보호포장을 완료한 위해우려제품의 어린이보호포장 정보가 변경된 경우, 정보가 변경된 즉시 종전의 제품에 대한 확인서를 발급한 시험분석기관에 별지 제7호 서식의 어린이보호포장 변경신고서를 작성하여 제출하여야 한다.

⑤ 시험분석기관은 제4항에 따라 변경신고를 받은 사항에 대하여 그 사실을 검토한 후 별지 제7호 서식에 따른 확인증을 발급하여야 한다.

제14조(기준의 해석) ① 이 고시에 의한 안전·표시기준의 해석은 환경부장관이 한다.

② 제1항에 따른 안전·표시기준의 해석이 필요한 자는 서면으로 환경부장관에게 해석을 요청할 수 있다.

③ 환경부장관은 안전·표시기준의 해석을 위하여 필요하다고 인정하는 경우에는 법 제7조에 따른 화학물질평가위원회의 의견을 들을 수 있다.

부 칙

제1조(시행일) 이 고시는 고시한 날부터 시행한다.

제2조(신규관리 품목에 관한 경과조치) 별표 1의 개정사항에 해당되는 제품의 경우 제5조는 고시 후 3개월이 경과한 날부터 적용하며, 제13조제1항에 따른 용기기준 중 강도시험 관련 사항 및 제12조는 고시 후 6개월이 경과한 날부터 출고되거나 통관되는 제품부터 적용한다.

제3조(신규설정 안전·표시기준에 관한 경과조치) 별표 2의 개정사항에 해당되는 제품의 경우 제5조는 고시 후 3개월이 경과한 날부터 적용하며, 제12조는 고시 후 6개월이 경과한 날부터 출고되거나 통관되는 제품부터 적용한다.

제4조(자가검사 및 동일모델 확인에 관한 적용례) 이 고시 시행 전 「위해우려제품 지정 및 안전·표시기준」에 따라 자가검사 또는 동일모델 확인을 완료한 위해우려제품은 그 당시에 이 고시에서 규정한 방법에 따른 자가검사 또는 동일모델 확인을 완료한 것으로 본다.

제5조(재검토 기한) 환경부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」(대통령훈령 제334호)에 따라 이 고시에 대하여 2017년 1월 1일을 기준으로 매 3년이 되는 시점(매 3년째의 12월 31일까지를 말한다)마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

[별표 1]

위해우려제품의 종류

1. 세제류

- 가. 세정제
- 나. 합성세제
- 다. 표백제
- 라. 섬유유연제

2. 코팅·접착제류

- 가. 코팅제
- 나. 방청제
- 다. 김서림 방지제
- 라. 접착제
- 마. 다림질 보조제

3. 방향제류

- 가. 방향제
- 나. 탈취제

4. 염료·염색류

- 가. 물체 탈·염색제
- 나. 문신용 염료
- 다. 인쇄용 잉크·토너

5. 살생물제류

- 가. 소독제
- 나. 방충제
- 다. 방부제
- 라. 살조제

위해우려제품의 품목별 안전·표시기준

제1부 세제류

(Detergent product group)

1. 세정제(Cleaners)

1.1. 적용범위

이 기준은 세정제의 안전요건, 시험방법 및 표시사항 등에 대하여 규정한다. 세정제란 일반 가정, 사무실 등에서 물체를 세정하는 용도로 사용하는 화학제품을 말한다. 세정제로 볼 수 있는 제품 중 의약외품(콘택트 렌즈 세정용 등), 인체 세정용(모발샴푸, 바디샴푸 등) 화장품, 주방용 세척제, 식품용 기구·용기·포장을 살균·소독하는 데에 사용되어 간접적으로 식품으로 유통될 수 있는 물질, 자동차용 앞유리세정제, 가습기 내의 가습용 물에 첨가하여 사용하는 제품 등 타법으로 관리되는 품목은 제외한다.

1.2. 종류

적용되는 종류는 다음 표1과 같이 구분된다.

〈표1〉 세정제 종류

용도	오븐용, 렌지후드용, 욕실용, 변기용, 카페트용, 세탁조용, 하수구용, 배수관용, 건물 바닥용, 구두용, 가구용, 자동차용, 가습기용, 에어컨용, 악기용, 곰팡이제거용, 이끼제거용, 얼룩제거용, 스티커제거용, 실리콘제거용, 섬유용, 가죽용, 유리용, 금속용, 기타 ⁽¹⁾
제형	고체형(타블렛형, 파스텔형, 스틱형 포함), 티슈형, 분말형, 에멀션형(페이스트형, 왁스형, 로션형, 젤형 포함), 액체형, 스프레이형(분무형, 에어로졸형 포함), 리필형 ⁽²⁾ 등

주(1) 상세용도를 함께 기재하여야 한다.

(2) 보충하는 원 제품의 제형에 따라 리필형(고체형), 리필형(액체형) 등으로 분류할 수 있다.

1.3. 안전기준

1.3.1. 함유된 유해물질의 기준 별표 3에 따라 시험하였을 때 표2의 기준치에 적합하여야 한다.

〈표2〉 물질별 적용기준

물질명	기준치 (mg/kg)	물질명	기준치 (%)
테트라클로로에틸렌	1,000 이하	염산 ⁽¹⁾	HCl로서 10 이하
트리클로로에틸렌	1,000 이하	황산 ⁽¹⁾	H ₂ SO ₄ 로서 10 이하
폼알데하이드	40 이하	수산화나트륨 ⁽²⁾	NaOH로서 5 이하
벤젠	30 이하	수산화칼륨 ⁽²⁾	KOH로서 5 이하
비소	1 이하		

주 (1) 염산 또는 황산을 함유하는 세정제에 대하여 적용

(2) 수산화나트륨 또는 수산화칼륨을 함유하는 세정제에 대하여 적용

※ 스티커제거용인 경우는 표2 외에도 아세트알데하이드 70mg/kg 이하, 나프탈렌 30mg/kg 이하, 니켈 1mg/kg 이하 기준치에 적합하여야 한다.

1.3.2. 사용제한 물질 다음의 물질을 제품의 구성원료로 사용하지 않아야 한다.

1.3.2.1. 폴리헥사메틸렌구아니딘(PHMG) : 스프레이형에 한한다.

1.3.2.2. 염화에톡시에틸구아니딘(PGH) : 스프레이형에 한한다.

1.3.2.3. 폴리(헥사메틸렌비구아니드)하이드로클로라이드(PHMB) : 스프레이형에 한한다.

1.3.2.4. 염화비닐

1.3.2.5. 디클로로메탄 및 이를 0.1% 이상 함유한 혼합물질

1.3.2.6. 납 및 이를 0.1% 이상 함유한 혼합물질

1.3.2.7. 브롬화 에틸

1.3.2.8. 메틸이소티아졸리논(MIT) : 스프레이형에 한한다.

1.3.2.9. 5-클로로메틸이소티아졸리논(CMIT) : 스프레이형에 한한다.

1.4. 검사방법

1.4.1. 모델의 구분 세정제의 모델은 1.2에 의한 종류별로 구분한다.

1.5. 표시사항

다음의 물질을 제품 내에 함유하는 경우에는 함유량에 관계없이 제품의 겉면에 성분의 명칭(화학물질명), 기능, 함유량, “독성있음”을 표시하여야 한다. 다만, 비스(2-에틸헥실)프탈레이트이나 톨루엔을 함유하는 경우에는 그림문자를 추가로 표시하여야 한다. 또한 가습

기용 세정제의 경우 “가습용 물에 첨가하여 사용하지 마시오.” 문구를 추가로 표시하여야 한다.

1.5.1. 비스(2-에틸헥실)프탈레이트

1.5.2. 이소프로필벤젠

1.5.3. 2-부톡시에탄올(부틸 셀로솔브)

1.5.4. 톨루엔

1.5.5. 3-요오드-2-프로판일 부틸 카바민산

2. 합성세제(Synthetic detergents)

2.1. 적용범위

이 기준은 합성세제의 안전요건, 시험방법 및 표시사항 등에 대하여 규정한다. 합성세제란 일반 가정, 사무실 등에서 의류, 섬유, 신발 등을 세탁하는 용도로 사용하는 화학제품을 말한다. 합성세제로 볼 수 있는 제품 중 합성 계면활성제가 포함되지 않은 제품은 포함되지 아니한다.

2.2. 종류

적용되는 종류는 다음 표1과 같이 구분된다.

〈표1〉 합성세제 종류

용도	의류·섬유·신발용, 홈드라이클리닝용, 기타 ⁽¹⁾ 등
제형	고체형(타블릿형, 파스텔형, 스틱형 포함), 티슈형, 분말형, 액체형, 스프레이형(분무형, 에어로졸형 포함), 캡슐형, 리필형 ⁽²⁾ 등
산염기도 ⁽³⁾	알칼리성(pH 11.0 초과), 약알칼리성(pH 8.0 초과 11.0 이하), 중성(pH 6.0 이상 8.0 이하), 약산성(pH 6.0 미만 3.0 이상), 산성(pH 3.0 미만)

주 (1) 상세용도를 함께 기재하여야 한다.

(2) 보충하는 원 제품의 제형에 따라 리필형(고체형), 리필형(액체형) 등으로 분류할 수 있다.

(3) 산염기도는 별표 3에 따라 시험하여 pH를 확인한다.

2.3. 안전기준

2.3.1. 함유된 유해물질의 기준 별표 3에 따라 시험하였을 때 표2의 기준치에 적합하여야 한다.

〈표2〉 물질별 적용기준

물질명	기준치 (mg/kg)	물질명	기준치 (mg/kg)
벤젠	60 이하	비소	30 이하
테트라클로로에틸렌	100 이하		

2.3.2. 생분해도 합성세제는 KS M ISO 9439 또는 KS I ISO 7827, KS M 2714에 따라 시험하였을 때 표3의 규정 중 하나에 합격하여야 한다.

〈표3〉 적용규격 별 생분해도

항목	KS I ISO 9439	KS I ISO 7827	KS M 2714
생분해도 (%)	60 이상	70 이상	90 이상

2.3.3. 전인산염 전인산염(P₂O₅로서)(%)은 1.0 미만이어야 한다.

2.3.4. 사용제한 물질 다음의 물질을 제품의 구성원료로 사용하지 않아야 한다.

2.3.4.1. 폴리헥사메틸렌구아니딘(PHMG) : 스프레이형에 한한다.

2.3.4.2. 염화에톡시에틸구아니딘(PGH) : 스프레이형에 한한다.

2.3.4.3. 폴리(헥사메틸렌비구아니드)하이드로클로라이드(PHMB) : 스프레이형에 한한다.

2.3.4.4. 염화비닐

2.3.4.5. 브롬화 에틸

2.3.4.6. 메틸이소티아졸리논(MIT) : 스프레이형에 한한다.

2.3.4.7. 5-클로로메틸이소티아졸리논(CMIT) : 스프레이형에 한한다.

2.4. 검사방법

2.4.1. 모델의 구분 합성세제의 모델은 2.2에 의한 종류별로 구분한다.

2.5. 표시사항

다음의 물질을 제품 내에 함유하는 경우에는 함유량에 관계없이 제품의 겉면에 성분의 명칭(화학물질명), 기능, 함유량, “독성있음”을 표시하여야 한다. 다만, 톨루엔을 함유하는 경우에는 그림문자를 추가로 표시하여야 하며, 캡슐형 제품의 경우에는 다음의 문구를 추가로 표시하여야 한다.

<캡슐형 세제를 삼켰을 경우 응급처치사항>

- 세제를 입에 넣었을 경우, 입과 얼굴을 물로 헹구시오.
- 삼켰을 경우 억지로 토하게 하지 말고, 즉시 의사에게 연락하거나 병원 응급실로 가시오.
- 눈이나 손 부근에 세제가 묻었을 경우, 충분한 양의 물로 꼼꼼히 헹구시오.

2.5.1. 톨루엔

2.5.2. 수소화된 경질 파라핀 정제유(석유)

2.5.3. 2-부톡시에탄올(부틸 셀로솔브)

3. 표백제(Bleaching agents)

3.1. 적용범위

이 기준은 표백제의 안전요건, 시험방법 및 표시사항 등에 대하여 규정한다. 표백제란 일반 가정, 사무실 등에서 의류 등에 묻은 때를 없애고 변색된 상태를 희게 할 용도로 사용하는 화학제품을 말한다.

3.2. 종류

적용되는 종류는 다음 표1과 같이 구분된다.

〈표1〉 표백제 종류

용도	의류·섬유·신발용, 얼룩제거용, 기타 ⁽¹⁾ 등
제형	분말형, 액체형, 스프레이형(분무형, 에어로졸형 포함), 리필형 ⁽²⁾ 등
계열	과탄산나트륨계, 과붕산나트륨계, 과산화수소계, 염소계, 기타 등

주 (1) 상세용도를 함께 기재하여야 한다.

(2) 보충하는 원 제품의 제형에 따라 리필형(분말형), 리필형(액체형) 등으로 분류할 수 있다.

3.3. 안전기준

3.3.1. 함유된 유해물질의 기준 별표 3에 따라 시험하였을 때 표2의 기준치에 적합하여야 한다.

〈표2〉 물질별 적용기준

물질명	기준치(%)	물질명	기준치(mg/kg)
수산화나트륨 ⁽¹⁾	NaOH로서 5 이하	벤젠	80 이하
전인산염	1 이하	비소	50 이하

주(1) 수산화나트륨을 함유하는 표백제에 대하여 적용

3.3.2. 사용제한 물질 다음의 물질을 제품의 구성원료로 사용하지 않아야 한다.

3.3.2.1. 폴리헥사메틸렌구아니딘(PHMG) : 스프레이형에 한한다.

3.3.2.2. 염화에톡시에틸구아니딘(PGH) : 스프레이형에 한한다.

3.3.2.3. 폴리(헥사메틸렌비구아니드)하이드로클로라이드(PHMB) : 스프레이형에 한한다.

3.3.2.4. 염화비닐

3.3.2.5. 브롬화 에틸

3.3.2.6. 메틸이소티아졸리논(MIT) : 스프레이형에 한한다.

3.3.2.7. 5-클로로메틸이소티아졸리논(CMIT) : 스프레이형에 한한다.

3.4. 검사방법

3.4.1. 모델의 구분 표백제의 모델은 3.2에 의한 종류별로 구분한다.

3.5. 표시사항

다음의 물질을 제품 내에 함유하는 경우에는 함유량에 관계없이 제품의 겉면에 성분의 명칭(화학물질명), 기능, 함유량, “독성있음”을 표시하여야 한다. 다만, 톨루엔을 함유하는 경우에는 그림문자를 추가로 표시하여야 한다.

3.5.1. 톨루엔

3.5.2. 수소처리된 경질 정제유(석유)

3.5.3. 2-부톡시에탄올(부틸 셀로솔브)

4. 섬유유연제(Fabric softeners)

4.1. 적용범위

이 기준은 섬유유연제의 안전요건, 시험방법 및 표시사항 등에 대하여 규정한다. 섬유유연제란 일반 가정, 사무실 등에서 의류 등을 세탁 또는 건조할 때 섬유를 부드럽게 하거나, 정전기가 일어나는 것을 방지하는 용도로 사용하는 화학제품을 말한다.

4.2. 종류

적용되는 종류는 다음 표1과 같이 구분된다.

〈표1〉 섬유유연제 종류

용도	의류·섬유·신발용, 기타 ⁽¹⁾ 등
제형	티슈형, 액체형, 스프레이형(분무형, 에어로졸형 포함), 리필형 ⁽²⁾ 등
농도	표준형, 농축형

주 (1) 상세 용도를 함께 기재하여야 한다.

(2) 보충하는 원 제품의 제형에 따라 리필형(티슈형), 리필형(액체형) 등으로 분류할 수 있다.

4.3. 안전기준

4.3.1. 함유된 유해물질의 기준 별표 3에 따라 시험하였을 때 표2의 기준치에 적합하여야 한다.

〈표2〉 물질별 적용기준

물질명	기준치(mg/kg)	물질명	기준치(mg/kg)
폼알데하이드	75 이하	벤조산	5,000 이하
글루타알데하이드	1,000 이하	벤질알콜	10,000 이하
파라벤류	단일물질 4,000 이하, 혼합물 8,000 이하	테트라클로로에틸렌	100 이하
페녹시에탄올	10,000 이하	벤젠	60 이하
트리클로산	1,000 이하	납	20 이하
메틸이소치아졸리논	100 이하	카드뮴	20 이하
5-클로로메틸이소치아졸리논	15 이하	수은	1 이하
벤즈이소치아졸리논	500 이하	비소	1 이하
염화벤잘코늄	500 이하	리모넨	10,000 이하

4.3.2. 사용제한 물질 다음의 물질을 제품의 구성원료로 사용하지 않아야 한다.

4.3.2.1. 알킬페놀에톡실레이트(APEOs;alkylphenol ethoxylates)계 및 알킬페놀(alkylphenol)계

4.3.2.2. 디알킬(C12~18)디메틸염화암모늄계

4.3.2.3. 형광증백제

4.3.2.4. 폴리헥사메틸렌구아니딘(PHMG) : 스프레이형에 한한다.

4.3.2.5. 염화에톡시에틸구아니딘(PGH) : 스프레이형에 한한다.

4.3.2.6. 폴리(헥사메틸렌비구아니드)하이드로클로라이드(PHMB) : 스프레이형에 한한다.

4.3.2.7. 염화비닐

4.3.2.8. 브롬화 에틸

4.3.2.9. 2,2'-이미노다이에탄올

4.3.2.10. 메틸이소티아졸리논(MIT) : 스프레이형에 한한다.

4.3.2.11. 5-클로로메틸이소티아졸리논(CMIT) : 스프레이형에 한한다.

4.4. 검사방법

4.4.1. 모델의 구분 섬유유연제의 모델은 4.2 의한 종류별로 구분한다.

4.5. 표시사항

다음의 물질을 제품 내에 함유하는 경우에는 함유량에 관계없이 제품의 겉면에 성분의 명칭(화학물질명), 기능, 함유량, “독성있음”을 표시하여야 한다. 다만, 톨루엔을 함유하는 경우에는 그림문자를 추가로 표시하여야 한다.

4.5.1. 톨루엔

4.5.2. 수소처리된 경질 정제유(석유)

4.5.3. 2-부톡시에탄올(부틸 셀로솔브)

4.5.4. 1,4-다이옥세인

제2부 코팅·접착제류 (Coating· Adhesive product group)

1. 코팅제(Coating agents)

1.1. 적용범위

이 기준은 코팅제의 안전요건, 시험방법 및 표시사항 등에 대하여 규정한다. 코팅제란 일반 가정, 사무실 등에서 물체의 표면에 광택, 표면보호, 방수, 발수 등의 효과를 내는 용도로 사용하는 화학제품을 말한다.

1.2. 종류

적용되는 종류는 다음 표1과 같이 구분된다.

〈표1〉 코팅제 종류

용 도	광택용, 표면보호 코팅용, 발수·방수용, 정전기방지용(섬유유연제 기능 제품 제외), 미끄럼방지용, 기타 ⁽¹⁾ 등 세부용도에 따라 자동차용, 바닥용, 가구용, 의류, 구두용, 악기용, 기타 ⁽¹⁾ 등 재질에 따라 섬유·가죽용, 금속용, 석재용, 목재용, 비닐용, 고무용, 유리용, 기타 ⁽¹⁾ 등
제 형	고체형(타블릿형, 파스텔형, 스틱형 포함), 티슈형, 에멀션형(페이스트형, 왁스형, 로션형, 젤형 포함), 액체형, 스프레이형(분무형, 에어로졸형 포함), 함침물형, 리필형 ⁽²⁾ 등

주 (1) 상세용도를 함께 기재하여야 한다.

(2) 보충하는 원 제품의 제형에 따라 리필형(고체형), 리필형(액체형) 등으로 분류할 수 있다.

1.3. 안전기준

1.3.1. 함유된 유해물질의 기준 별표 3에 따라 시험하였을 때 표2의 기준치에 적합하여야 한다.

1.3.1.1. 광택용

〈표2〉 물질별 적용기준

물질명	일반형 ^(*) (mg/kg)	스프레이형(mg/kg)
폼알데하이드	50 이하	50 이하
아세트알데하이드	100 이하	60 이하
트리클로로에틸렌	200 이하	200 이하
나프탈렌	100 이하	20 이하
디메틸폼아마이드	90 이하	90 이하
벤젠	90 이하	90 이하
테트라클로로에틸렌	-	400 이하

※광택용 외 다른 용도를 포함할 경우 〈표3〉의 니켈에 대한 적용기준을 함께 준수해야 한다.

1.3.1.2. 표면보호 코팅용, 발수·방수용, 정전기방지용, 미끄럼방지용, 기타용(광택 기능을

포함하지 않은 경우에 한한다)

〈표3〉 물질별 적용기준

물질명	일반형 ^③ (mg/kg)	스프레이형 (mg/kg)
폼알데하이드	50 이하	50 이하
아세트알데하이드	700 이하	60 이하
트리클로로에틸렌	1,000 이하	1,000 이하
나프탈렌	200 이하	20 이하
디메틸폼아마이드	90 이하	90 이하
벤젠	180 이하	90 이하
니켈	10 이하	1 이하
테트라클로로에틸렌	-	400 이하

주 (3) 일반형은 스프레이형(그 리필용을 포함한다) 이외의 제형을 말한다.

1.3.2. 사용제한 물질 다음의 물질을 제품의 구성원료로 사용하지 않아야 한다.

1.3.2.1. 폴리헥사메틸렌구아니딘(PHMG) : 스프레이형에 한한다.

1.3.2.2. 염화에톡시에틸구아니딘(PGH) : 스프레이형에 한한다.

1.3.2.3. 폴리(헥사메틸렌비구아니드)하이드로클로라이드(PHMB) : 스프레이형에 한한다.

1.3.2.4. 트리페닐주석화합물

1.3.2.5. 트리부틸주석화합물

1.3.2.6. 유기수은화합물

1.3.2.7. 염화비닐

1.3.2.8. 메틸이소티아졸리논(MIT) : 스프레이형에 한한다.

1.3.2.9. 5-클로로메틸이소티아졸리논(CMIT) : 스프레이형에 한한다.

1.4. 검사방법

1.4.1. 모델의 구분 코팅제의 모델은 1.2에 의한 종류별로 구분한다.

1.5. 표시사항

제품의 내용물에 액체를 함유하고 있는 경우(스프레이형 및 그 리필용 제품은 제외한다)에는 “분무기 등에 담아 분사하지 마시오” 문구를 추가적으로 표시하여야 한다.

2. 방청제(Anti-rust additives)

2.1. 적용범위

이 기준은 방청제의 안전요건, 시험방법 및 표시사항 등에 대하여 규정한다. 방청제란 일반 가정, 사무실 등에서 금속표면에 피막을 형성하는 등 금속이 부식되는 것을 방지하기 위한 용도로 사용하는 화학제품(방청윤활제 포함)을 말한다. 방청제로 볼 수 있는 제품 중 방청 기능이 없는 윤활제, 배관 및 보일러용 방청제, 연마제 및 방청 페인트류 등은 포함되지 아니한다.

2.2. 종류

적용되는 종류는 다음 표1과 같이 구분된다.

<표1> 방청제 종류

용도	차량용, 악기용, 기타 ⁽¹⁾ 등
제형	스프레이형(분무형, 에어로졸형 포함), 액체형, 에멀션형, 리필형 ⁽²⁾ 등

주 (1) 상세용도를 함께 기재하여야 한다.

(2) 보충하는 원 제품의 제형에 따라 리필형(스프레이형) 등으로 분류할 수 있다.

2.3. 안전기준

2.3.1. 함유된 유해물질의 기준 별표 3에 따라 시험하였을 때 표2의 기준치에 적합하여야 한다.

<표2> 물질별 적용기준

물질명	기준치 (mg/kg)	물질명	기준치 (mg/kg)
폼알데하이드	60 이하	에틸렌 디클로라이드	40 이하
아세트알데하이드	50 이하	벤젠	80 이하
나프탈렌	20 이하	비스(2-에틸헥실)프탈레이트	200 이하

2.3.2. 사용제한 물질 다음의 물질을 제품의 구성원료로 사용하지 않아야 한다.

2.3.2.1. 폴리헥사메틸렌구아니딘(PHMG) : 스프레이형에 한한다.

2.3.2.2. 염화에톡시에틸구아니딘(PGH) : 스프레이형에 한한다.

2.3.2.3. 폴리(헥사메틸렌비구아니드)하이드로클로라이드(PHMB) : 스프레이형에 한한다.

2.3.2.4. 염화비닐

2.3.2.5. 테트라클로로에틸렌

2.3.2.6. 디클로로메탄

2.3.2.7. 니켈

2.3.2.8. 메틸이소티아졸리논(MIT) : 스프레이형에 한한다.

2.3.2.9. 5-클로로메틸이소티아졸리논(CMIT) : 스프레이형에 한한다.

2.4. 검사방법

2.4.1. 모델의 구분 방청제의 모델은 2.2에 의한 종류별로 구분한다.

3. 김서림 방지제(Anti-fogging agents)

3.1. 적용범위

이 기준은 김서림 방지제의 안전요건, 시험방법 및 표시사항 등에 대하여 규정한다. 김서림 방지제란 일반 가정, 사무실 등에서 욕실거울 및 자동차 유리 등에 김서림을 방지하는 용도로 사용하는 화학제품을 말한다.

3.2. 종류

적용되는 종류는 다음 표1과 같이 구분된다.

〈표1〉 김서림방지제 종류

용도	차량용, 유리·거울용, 렌즈용, 기타 ⁽¹⁾ 등
제형	티슈형, 스프레이형(분무형, 에어로졸형 포함), 리필형 ⁽²⁾ 등

주(1) 상세용도를 함께 기재하여야 한다.

(2) 보충하는 원 제품의 제형에 따라 리필형(티슈형), 리필형(스프레이형) 등으로 분류할 수 있다.

3.3. 안전기준

3.3.1. 함유된 유해물질의 기준 별표 3에 따라 시험하였을 때 표2의 기준치에 적합하여야 한다.

〈표2〉 물질별 적용기준

물질명	기준치(mg/kg)	물질명	기준치(mg/kg)
폼알데하이드	40 이하	비스(2-에틸헥실) 프탈레이트	1 이하
아세트알데하이드	5 이하	벤젠	5 이하
나프탈렌	1 이하	테트라클로로에틸렌	5 이하

3.3.2. 사용제한 물질 다음의 물질을 제품의 구성원료로 사용하지 않아야 한다.

3.3.2.1. 폴리헥사메틸렌구아니딘(PHMG) : 스프레이형에 한한다.

3.3.2.2. 염화에톡시에틸구아니딘(PGH) : 스프레이형에 한한다.

3.3.2.3. 폴리(헥사메틸렌비구아니드)하이드로클로라이드(PHMB) : 스프레이형에 한한다.

3.3.2.4. 염화비닐

3.3.2.5. 메틸이소티아졸리논(MIT) : 스프레이형에 한한다.

3.3.2.6. 5-클로로메틸이소티아졸리논(CMIT) : 스프레이형에 한한다.

3.4. 검사방법

3.4.1. 모델의 구분 김서림방지제의 모델은 3.2에 의한 종류별로 구분한다.

3.5. 표시사항

다음의 물질을 제품 내에 함유하는 경우에는 함유량에 관계없이 제품의 겉면에 성분의 명칭(화학물질명), 기능, 함유량, “독성있음”을 표시하여야 한다.

3.5.1. 에틸벤젠

3.5.2. P-자일렌

4. 접착제(Adhesives)

4.1. 적용범위

이 기준은 접착제의 안전요건, 시험방법 및 표시사항 등에 대하여 규정한다. 접착제란 일반 가정, 사무실 등에서 물체의 표면을 접착시키는 용도로 사용하는 화학제품을 말한다. 사람의 신체부위에 머리카락 및 털 대용을 부착하기 위한 용도로 사용하는 가발용·체모용 접착제와 가속눈썹을 사람 눈의 속눈썹자리에 부착하기 위한 용도로 사용하는 가속눈썹 접착제 및 쌍꺼풀을 만들기 위한 용도로 사용하는 접착제 등을 포함한다. 접착제로 볼 수 있는 제품 중 시멘트류, 실리케이트 염류 등의 무기재료 및 뿔, 은납 등 금속재료를 주원료로 사용한 접착제 및 테이프 형태의 제품은 포함되지 아니하며, 문구용 풀, 벽지 도배용 등 타 방법으로 관리되는 품목은 포함되지 아니한다.

4.2. 종류

적용되는 종류는 다음 표1과 같이 구분된다.

〈표1〉 접착제 종류

용도	물체 접착용(고무용, 목재용, 플라스틱용, 피혁용, 섬유용, 금속용, 도자기용, 유리용 등 포함), 강력·순간접착용 , 가발용, 속눈썹용, 쌍꺼풀용, 인조손톱용(네일용), 기타 ⁽¹⁾ 등
제형	고체형(타블릿형, 파스텔형, 스틱형 포함), 에멀션형(페이스트형, 왁스형, 로션형, 젤형 포함), 액체형, 스프레이형(분무형, 에어로졸형 포함), 핫멜트형, 리필형 ⁽²⁾ 등

주(1) 상세용도를 함께 기재하여야 한다.

(2) 보충하는 원 제품의 제형에 따라 리필형(고체형), 리필형(액체형) 등으로 분류할 수 있다.

4.3. 안전기준

4.3.1. 함유된 유해물질의 기준 별표 3에 따라 시험하였을 때 표2의 기준치에 적합하여야 한다.

〈표2〉 물질별 적용기준

물질명	물체 접촉용 기준치		가발용 기준치 (mg/kg)	속눈썹용, 쌍꺼풀용 기준치 (mg/kg)	네일용 기준치 (mg/kg)
	일반형 ⁽³⁾ (mg/kg)	스프레이형 (mg/kg)			
테트라클로로에틸렌	1,500 이하	500 이하	300 이하	300 이하	-
트리클로로에틸렌	100 이하	100 이하	100 이하	100 이하	-
폼알데하이드	100 이하 ⁽⁴⁾	50 이하	20 이하	20 이하	20 이하 ⁽⁴⁾
아세트알데하이드	1,000 이하	350 이하	-	-	-
클로로포름	1,000 이하	400 이하	100 이하	100 이하	1,000 이하
톨루엔	5,000 이하	1,000 이하	20 이하	20 이하	20 이하
벤젠	1,000 이하	300 이하	100 이하	100 이하	1,000 이하
디메틸폼아마이드	1,000 이하	300 이하	-	-	-
디클로로메탄	800 이하	200 이하	20 이하	20 이하	800 이하
2-부톡시에탄올 (부틸 셀로솔브)	10,000 이하	5,000 이하	1,000 이하	1,000 이하	10,000 이하
납	-	-	-	1 이하	-
비소	20 이하	20 이하	20 이하	1 이하	20 이하

주 (3) 일반형은 스프레이형(그 리필용을 포함한다) 이외의 제형을 말한다.

(4) 다만, 시아노아크릴레이트 계열 물질을 주성분으로 하는 순간접착제에 대해서는 1% 미만을 적용한다.

4.3.2. 사용제한 물질 다음의 물질을 제품의 구성원료로 사용하지 않아야 한다.

4.3.2.1. 폴리헥사메틸렌구아니딘(PHMG) : 스프레이형에 한한다.

4.3.2.2. 염화에톡시에틸구아니딘(PGH) : 스프레이형에 한한다.

4.3.2.3. 폴리(헥사메틸렌비구아니드)하이드로클로라이드(PHMB) : 스프레이형에 한한다.

4.3.2.4. 트리페닐주석화합물(TPT)

4.3.2.5. 트리부틸주석화합물(TBT)

4.3.2.6. 유기수은화합물

4.3.2.7. 염화비닐

4.3.2.8. 톨루엔-2,4-다이소시아네이트

4.3.2.9. 아크릴로니트릴

4.3.2.10. 메틸이소티아졸리논(MIT) : 스프레이형에 한한다.

4.3.2.11. 5-클로로메틸이소티아졸리논(CMIT) : 스프레이형에 한한다.

4.4. 검사방법

4.4.1. 모델의 구분 접착제의 모델은 4.2에 의한 종류별로 구분한다. 가발용 접착제 및 쌍꺼풀용 접착제는 종류, 주요 성분별로 구분하며, 가속눈썹용 접착제는 종류, 주요 성분별, 색상별로 구분한다.

4.5. 표시사항

다음의 물질을 제품 내에 함유하는 경우에는 함유량에 관계없이 제품의 겉면에 성분의 명칭(화학물질명), 기능, 함유량, “독성있음”을 표시하여야 한다. 다만, 산화 프로필렌을 함유하는 경우에는 그림문자를 추가로 표시하여야 하며, 톨루엔, 초산에틸, 메틸알코올을 함유한 경우에는 “19세 미만 청소년에게 판매할 수 없습니다” 문구를 추가로 표시하여야 한다. 또한, 물체 접착용 제품의 내용물에 액체를 함유하고 있는 경우(스프레이형 및 그 리필용 제품은 제외한다)에는 “분무기 등에 담아 분사하지 마시오” 문구를 추가적으로 표시하여야 한다.

4.5.1. 산화 프로필렌

4.5.2. 아세트산 비닐

4.5.3. 나프탈렌

4.5.4. 이산화 티타늄

4.5.5. 사이클로헥세인

4.5.6. 트리부틸주석산화물

4.5.7. 황화 아연

5. 다림질 보조제(Ironing auxiliaries)

5.1. 적용범위

이 기준은 다림질 보조제의 안전요건, 시험방법 및 표시사항 등에 대하여 규정한다. 다림질 보조제란 일반 가정, 사무실 등에서 다림질 폴 등 의류 및 섬유의 구김 및 주름제거의 용도로 사용하는 화학제품을 말한다.

5.2. 종류

적용되는 종류는 다음 표1과 같이 구분된다.

〈표1〉 다림질 보조제 종류

용도	섬유용, 직물용, 기타 ⁽¹⁾ 등
제형	액체형, 스프레이형(분무형, 에어로졸형 포함), 에멀션형(페이스트형, 왁스형, 로션형, 젤형 포함), 리필형 ⁽²⁾ 등

주 (1) 상세용도를 함께 기재하여야 한다.

(2) 보충하는 원 제품의 제형에 따라 리필형(고체형), 리필형(액체형) 등으로 분류할 수 있다.

5.3. 안전기준

5.3.1. 함유된 유해물질의 기준 별표 3에 따라 시험하였을 때 표2의 기준치에 적합하여야 한다.

〈표2〉 물질별 적용기준

물질명	기준치 (mg/kg)
3-아이오도-2-프로파인일 부틸 카바메이트	10 이하
아이소프로판올	30 이하

5.3.2. 사용제한 물질 다음의 물질을 제품의 구성원료로 사용하지 않아야 한다.

5.3.2.1. 폴리헥사메틸렌구아니딘(PHMG) : 스프레이형에 한한다.

5.3.2.2. 염화에톡시에틸구아니딘(PGH) : 스프레이형에 한한다.

5.3.2.3. 폴리(헥사메틸렌비구아니드)하이드로클로라이드(PHMB) : 스프레이형에 한한다.

5.3.2.4. 메틸이소티아졸리논(MIT) : 스프레이형에 한한다.

5.3.2.5. 5-클로로메틸이소티아졸리논(CMIT) : 스프레이형에 한한다.

5.3.2.6. 아세트알데하이드

5.3.2.7. 폼알데하이드

5.3.2.8. 글루타르알데하이드

5.4. 검사방법

5.4.1. 모델의 구분 다림질 보조제의 모델은 4.2에 의한 종류별로 구분한다.

5.5. 표시사항

다음의 물질을 제품 내에 함유하는 경우에는 함유량에 관계없이 제품의 겉면에 성분의 명칭(화학물질명), 기능, 함유량, “독성있음”을 표시하여야 한다.

5.5.1. 아세톤

제3부 방향제류

(Air freshener product group)

1. 방향제(Air fresheners)

1.1. 적용범위

이 기준은 방향제의 안전요건, 시험방법 및 표시사항 등에 대하여 규정한다. 방향제란 일반 가정, 사무실, 차량 등 일정한 공간 내에서 또는 의류·섬유·신발 등에 지속적으로 좋은 냄새를 발산시켜 사용자의 기분을 상쾌하게 하는 용도로 사용하는 화학제품 및 향초를 말한다. 제품의 주 기능이 다른 용도로 사용되는 제품에 향을 첨가하여 부가적으로 방향 기능을 가진 제품은 검사대상에 포함한다. 다만, 제레용 향 및 말린 꽃잎 등 인위적으로 향을 첨가하지 않은 제품, 향기 치료제 등 의약품, 향수, 분말향, 향낭, 코롱, 체취방지용 등 화장품과 같이 타법으로 관리되는 품목은 포함되지 아니한다.

1.2. 종류

적용되는 종류는 다음 표1과 같이 구분된다.

〈표1〉 방향제 종류

용도	실내공기용, 차량용, 의류·섬유·신발용(탈취제, 섬유유연제, 합성세제 기능 제품 제외), 기타 ⁽¹⁾ 등
제형	고체형(타블릿형, 파스텔형, 스틱형 포함), 에멀전형(페이스트형, 젤형 포함), 액체형, 스프레이형(분무형, 에어로졸형, 자동분사형 포함), 함침물형, 향초형, 훈증형, 리필형 ⁽²⁾ 등

주 (1) 상세용도를 함께 기재하여야 한다.

(2) 보충하는 원 제품의 제형에 따라 리필형(고체형), 리필형(액체형) 등으로 분류할 수 있다.

1.3. 안전기준

1.3.1. 함유된 유해물질의 기준 별표 3에 따라 시험하였을 때 표2의 기준치에 적합하여야 한다.

〈표2〉 물질별 적용기준

물질명	일반형 ⁽³⁾ (mg/kg)	스프레이형(mg/kg)	향초형(mg/kg)
폼알데하이드	25 이하	12 이하	12 이하
메탄올	2,000 이하	2,000 이하	2,000 이하
벤젠	600 이하	30 이하	30 이하
글리옥살	70 이하	3 이하	3 이하
트리클로로에틸렌	4 이하	0.1 이하	0.1 이하

주 (3) 일반형은 스프레이형 및 향초형(그 리필용을 포함한다) 이외의 제형을 말한다.

1.3.2. 사용제한 물질 다음의 물질을 제품의 구성원료로 사용하지 않아야 한다.

1.3.2.1. 폴리헥사메틸렌구아니딘(PHMG)

1.3.2.2. 염화에톡시에틸구아니딘(PGH)

1.3.2.3. 폴리(헥사메틸렌비구아니드)하이드로클로라이드(PHMB)

1.3.2.4. 염화비닐

1.3.2.5. 붕소산 사나트륨염

1.3.2.6. 메틸이소티아졸리논(MIT)

1.3.2.7. 5-클로로메틸이소티아졸리논(CMIT)

1.4. 검사방법

1.4.1. 모델의 구분 방향제의 모델은 1.2에 의한 종류별, 주요 성분별로 구분한다.

1.5. 표시사항

다음의 물질을 제품 내에 함유하는 경우에는 함유량에 관계없이 제품의 겉면에 성분의 명칭(화학물질명), 기능, 함유량, “독성있음”을 표시하여야 한다. 다만, 제품의 내용물에 액체를 함유하고 있는 경우(스프레이형 및 그 리필용 제품은 제외한다)에는 “분무기 등에 담아 분사하지 마시오” 문구를 추가적으로 표시하여야 한다.

1.5.1. 이산화티타늄

1.5.2. 3-요오드-2-프로판일 뷰틸 카바민산

1.5.3. 염화수소 : 스프레이제품에 한한다

2. 탈취제(Deodorizing agents)

2.1. 적용범위

이 기준은 탈취제의 안전요건, 시험방법 및 표시사항 등에 대하여 규정한다. 탈취제란 일반 가정, 사무실, 차량 등 일정한 공간 내에 또는 섬유제품과 같은 특정 제품의 악취를 제거하는 용도로 사용하는 화학제품 및 미생물을 이용한 미생물 탈취제를 말한다. 탈취제로 볼 수 있는 제품 중 동물에 직접 사용하는 제품 등 타 법으로 관리되는 품목은 제외한다.

2.2. 종류

적용되는 종류는 다음 표1과 같이 구분된다.

〈표1〉 탈취제 종류

주요성분	탈취제, 미생물탈취제
용도	실내공기용, 의류·섬유·신발용, 차량용, 냉장고용, 화장실용, 애완용, 기타 ⁽¹⁾ 등
제형	고체형(타블렛형, 파스텔형, 스틱형 포함), 분말형, 에멀션형(페이스트형, 왁스형, 로션형, 젤형 포함), 액체형, 스프레이형(분무형, 에어로졸형 포함), 훈증형, 리필형 ⁽²⁾ 등
공간	말폐공간(통풍이 용이하지 않은 공간), 개방공간(통풍이 용이한 공간)

주 (1) 상세용도를 함께 기재하여야 한다.

(2) 보충하는 원 제품의 제형에 따라 리필형(고체형), 리필형(액체형) 등으로 분류할 수 있다.

2.3. 안전기준

2.3.1. 함유된 유해물질의 기준 별표 3에 따라 시험하였을 때 표2,3의 기준치에 적합하여야 한다.

2.3.1.1. 탈취제

〈표2〉 물질별 적용기준

물질명	일반형 ⁽³⁾ (mg/kg)	스프레이형(mg/kg)
폼알데하이드	25 이하	12 이하
메탄올	2,000 이하	2,000 이하
산화 에틸렌	4,000 이하	100 이하
나프탈렌	2,000 이하	50 이하
이산화염소	-	5 ⁽⁴⁾ 이하
3-요오드-2-프로판일 뷰틸 카바민산	-	8 이하
은	-	0.4 이하
벤젠	1,000 이하	20 이하
글리옥살	100 이하	2 이하
트리클로로에틸렌	4 이하	0.1 이하
염화디데실디메틸암모늄	-	실내공기용 15 이하 의류·섬유·신발용 1,800 이하
에틸렌글리콜	-	2,000 이하

주 (3) 일반형은 스프레이형(그 리필용을 포함한다) 이외의 제형을 말한다.

(4) 단위 : mg/L를 적용한다.

2.3.1.2. 미생물탈취제

〈표3〉 물질별 적용기준

물질명	기준치 (mg/kg)	물질명	기준치 (mg/kg)
폼알데하이드	12 이하	나프탈렌	10 이하
아세트알데하이드	40 이하	니켈	0.4 이하
메탄올	2,000 이하	클로로포름	32 이하

2.3.2. 사용제한 물질 다음의 물질을 제품의 구성원료로 사용하지 않아야 한다.

2.3.2.1. 폴리헥사메틸렌구아니딘(PHMG) : 스프레이형에 한한다.

2.3.2.2. 염화에톡시에틸구아니딘(PGH) : 스프레이형에 한한다.

2.3.2.3. 폴리(헥사메틸렌비구아니드)하이드로클로라이드(PHMB) : 스프레이형에 한한다.

2.3.2.4. 염화비닐

2.3.2.5. 붕소산 사나트륨염

2.3.2.8. 1,4-디클로로벤젠

2.3.2.9. 메틸이소티아졸리논(MIT) : 스프레이형에 한한다.

2.3.2.10. 5-클로로메틸이소티아졸리논(CMIT) : 스프레이형에 한한다.

2.4. 검사방법

2.4.1. 모델의 구분 탈취제의 모델은 2.2에 의한 종류별로 구분한다.

2.5. 표시사항

다음의 물질을 제품 내에 함유하는 경우에는 함유량에 관계없이 제품의 겉면에 성분의 명칭(화학물질명), 기능, 함유량, “독성있음”을 표시하여야 한다. 다만, 비스(2-에틸헥실)프탈레이트를 함유하는 경우에는 그림문자를 추가로 표시하여야 하며, 제품의 내용물에 액체를 함유하고 있는 경우(스프레이형 및 그 리필용은 제외한다)에는 “분무기 등에 담아 분사하지 마시오” 문구를 추가적으로 표시하여야 한다. 또한 염화디데실디메틸암모늄이 함유되어 있는 의류·섬유·신발용 제품의 경우에는 “다량 흡입시 위해가 우려되니 사람이나 동물, 공기 중에 분사하지 마시오.” 문구를 추가적으로 표시하여야 한다.

특히, 차량용 제품(LP가스와 에탄올을 함유한 스프레이형 제품에 한함)은 사용상 주의사항을 표시할 때에 “차량의 엔진이 충분히 냉각되고 스파크가 발생되는지 확인하고 일정량을 분사한 후 가스가 흩어지는 시간을 기다렸다가 다시 사용하십시오.” 문구를 제품의 1차 포장의 보기 쉬운 곳에 밑줄을 긋고 활자를 두껍게 하거나 문자 또는 표시의 색을 변경하는 등 눈에 띄는 방법을 사용하여 표시하여야 한다.

2.5.1. 아세트알데하이드

2.5.2. 알루미늄클로로하이드레이트

2.5.3. 염화수소 : 스프레이제품에 한한다

2.5.4. 이산화규소 : 스프레이제품에 한한다

2.5.5. 산화아연

2.5.6. 비스(2-에틸헥실) 프탈레이트

2.5.7. 디클로로브로모메탄

제4부 염료·염색류 (Dye product group)

1. 물체 탈·염색제(Colorant·decolorant agents)

1.1. 적용범위

이 기준은 물체 탈·염색제의 안전요건, 시험방법 및 표시사항 등에 대하여 규정한다. 물체 탈·염색제란 일반 가정, 사무실 등에서 염색된 색상을 흡착하거나 분해하여 제거하는 용도로 사용하는 화학제품 및 물체에 색을 입히는 용도로 사용하는 화학제품을 말한다.

1.2. 종류

적용되는 종류는 다음 표1과 같이 구분된다.

<표1> 물체 탈·염색제 종류

용도	의류·섬유·신발용, 가죽용, 자동차 도색용, 기타 ⁽¹⁾ 등
제형	고체형(타블릿형, 파스텔형, 스틱형 포함), 분말형, 펜형, 액체형, 스프레이형(분무형, 에어로졸형 포함), 리필형 ⁽²⁾ 등

주(1) 상세용도를 함께 기재하여야 한다.

(2) 보충하는 원 제품의 제형에 따라 리필형(고체형), 리필형(액체형) 등으로 분류할 수 있다.

1.3. 안전기준

1.3.1. 함유된 유해물질의 기준 별표 3에 따라 시험하였을 때 표2의 기준치에 적합하여야 한다.

<표2> 물질별 적용기준

물질명	기준치 (mg/kg)	물질명	기준치 (mg/kg)
벤젠	30 이하	트리클로로에틸렌	0.1 이하

1.3.2. 사용제한 물질 다음의 물질을 제품의 구성원료로 사용하지 않아야 한다.

1.3.2.1. 폴리헥사메틸렌구아니딘(PHMG) : 스프레이형에 한한다.

1.3.2.2. 염화에톡시에틸구아니딘(PGH) : 스프레이형에 한한다.

1.3.2.3. 폴리(헥사메틸렌비구아니드)하이드로클로라이드(PHMB) : 스프레이형에 한한다.

1.3.2.4. 염화비닐

1.3.2.5. 4,4'-메틸렌비스(2-클로로아닐린)

1.3.2.6. 메틸이소티아졸리논(MIT) : 스프레이형에 한한다.

1.3.2.7. 5-클로로메틸이소티아졸리논(CMIT) : 스프레이형에 한한다.

1.4. 검사방법

1.4.1. 모델의 구분 물체 탈·염색제의 모델은 1.2에 의한 종류별, 주요 성분별로 구분한다.

1.5. 표시사항

다음의 물질을 제품 내에 함유하는 경우에는 함유량에 관계없이 제품의 겉면에 성분의 명칭(화학물질명), 기능, 함유량, “독성있음”을 표시하여야 한다. 다만, 톨루엔을 함유하는 경우에는 그림문자를 추가로 표시하여야 한다.

1.5.1. 2-부톡시에탄올(부틸 셀로솔브)

1.5.2. 1,4-다이옥세인

1.5.3. P-클로로아닐린

1.5.4. 톨루엔

1.5.5. 자일렌

1.5.6. 프로필렌 글리콜

1.5.7. 에틸렌 글리콜

1.5.8. 카본 블랙 : 스프레이제품에 한한다.

1.5.9. 구리, 구리화합물 : 스프레이제품에 한한다.

1.5.10. 이산화티타늄

2. 문신용 염료(Tattoo inks)

2.1. 적용범위

이 기준은 문신용 염료의 안전요건, 시험방법 및 표시사항 등에 대하여 규정한다. 문신용 염료란 신체부위(피부)에 시술하는 염료로서 피부 속까지 침투하여 반영구·영구적인 기능을 가지는 화학제품을 말한다. 모발 염색 제제, 헤어 턴트, 헤어 칼라스프레이, 그 밖의 염모용 제품류 등 타법으로 관리되는 품목은 포함되지 아니한다.

2.2. 종류

적용되는 종류는 다음 표1과 같이 구분된다.

〈표1〉 문신용염료 종류

용도	눈썹·아이라인용, 입술용, 전신용, 기타 ⁽¹⁾ 등
제형	액체형, 에멀션형(페이스트형, 왁스형, 로션형, 젤형 포함), 파우더형, 리필형 ⁽²⁾ 등

주 (1) 상세용도를 함께 기재하여야 한다.

(2) 보충하는 원 제품의 제형에 따라 리필형(액체형), 리필형(에멀션형) 등으로 분류할 수 있다.

2.3. 안전기준

2.3.1. 함유된 유해물질의 기준 별표 3에 따라 시험하였을 때 표2의 기준치에 적합하여야 한다.

〈표2〉 물질별 적용기준

물질명	기준치(mg/kg)	물질명	기준치(mg/kg)
비소	2 이하	안티몬	2 이하
바륨	50 이하	주석	50 이하
카드뮴	0.2 이하	아연	50 이하
코발트	25 이하	파라벤류	단일물질 4,000 이하, 혼합물 8,000 이하
6가크로뮴(크롬(VI))	0.2 이하	폼알데하이드	20 이하
구리	25 이하	나프탈렌	0.5 이하
수은	0.2 이하	테트라클로로에틸렌	100 이하
납	2 이하	다환방향족탄화수소(PAHs)	총합으로 0.5 이하(단, 벤조-a-피렌의 함유량은 0.005 이하)
셀레늄	2 이하		

2.3.2. 사용제한 물질 다음의 물질을 제품 구성원료(착색제 등)로 사용하지 않아야 한다.

〈표3〉 사용제한 물질

구분	국문명	영문명
1	2-아미노-6-에토실나프탈린	2-amino-6-ethoxynaphthaline
2	4-아미노-3-플루오로페놀	4-amino-3-fluorophenol
3	4-아미노아조벤젠	4-aminoazobenzene
4	o-아미노아조톨루엔	o-aminoazotoluene
5	벤지딘	Benzidine
6	바이페닐-4-일아민	Biphenyl-4-ylamine
7	p-클로로아닐린	4-chloroaniline
8	4-클로로-o-톨루이딘	4-chloro-o-toluidine
9	3,3'-디클로로벤지딘	3,3'-d-dichlorobenzidine
10	3,3'-디메톡시벤지딘	3,3'-dimethoxybenzidine
11	3,3'-디메틸벤지딘	3,3'-dimethylbenzidine
12	P-크레시딘	6-methoxy-m-toluidine
13	2,4-디아미노아니솔	4-methoxy-m-phenylenediamine
14	4,4'-메틸렌 비스[2-클로로아닐린]	4,4'-methylenebis(2-chloroaniline)
15	4,4'-메틸렌다이아닐린	4,4'-methylenedianiline
16	4,4'-메틸렌비스(2-메틸아닐린)	4,4'-methylene-di-o-toluidine
17	톨루엔-2,4-디아민	4-methyl-m-phenylenediamine
18	2-나프틸아민	2-naphtylamine
19	5-나이트로-o-톨루딘	5-nitro-o-toluidine
20	1,2-벤즈페난트렌	Chrysene
21	디(2-에틸헥실)프탈레이트	di-(2-ethylhexyl) phthalate
22	베릴륨	Beryllium
23	클로로포름	Chloroform
24	디부틸 프탈레이트	Dibuthyl phthalate
25	안트라센	Anthracene
26	o-아니시딘	O-anisidine
27	니켈	Nickel
28	염화비닐	vinyl chloride
29	1,2-벤즈안트라센	Benzo(a)anthracene

(계 속)

구분	색명 (Color Index)	색번호 (CI Number)
30	Acid Green 16	44025
31	Acid Red 26	16150
32	Acid Violet 17	42650
33	Acid Violet 49	42640
34	Acid Yellow 36	13065
35	Basic Blue 7	42595
36	Basic Green 1	42040
37	Basic Red 1	45160
38	Basic Red 9	42500
39	Basic Violet 1	42535
40	Basic Violet 10	45170
41	Basic Violet 3	42555
42	Disperse Blue 1	64500
43	Disperse Blue 106	—
44	Disperse Blue 124	—
45	Disperse Blue 3	61505
46	Disperse Blue 35	—
47	Disperse Orange 3	11005
48	Disperse Orange 37	—
49	Disperse Red 1	11110
50	Disperse Red 17	11210
51	Disperse Yellow 3	11855
52	Disperse Yellow 9	10375
53	Pigment Orange 5	12075
54	Pigment Red 53	15585
55	Pigment Violet 3	42535:2
56	Pigment Violet 39	42555:2
57	Solvent Blue 35	61554
58	Solvent Orange 7	12140
59	Solvent Red 24	26105
60	Solvent Red 49	45170:1
61	Solvent Violet 9	42555:1
62	Solvent Yellow 1	11000
63	Solvent Yellow 2	11020
64	Solvent Yellow 3	11160

2.3.3. 문신용 염료의 내용물은 무균이어야 한다. 무균시험방법은 대한민국약전 일반시험법의 무균시험법에 따른다.

2.4. 검사방법

2.4.1. 모델의 구분 문신용 염료의 모델은 2.2.에 의한 종류별, 색상별로 구분한다.

2.5. 표시사항

2.5.1. 별표5에 따른 표시사항 중 성분을 표시함에 있어 문신용 염료 생산에 사용된 모든 성분을 기재한다. 다만 다음의 성분은 제외한다.

2.5.1.1. 인체에 무해한 소량 함유 성분

2.5.1.2. 생산과정 중에 제거되어 최종 제품에는 남아 있지 않은 성분

2.5.1.3. 안정화제, 보존제 등 원료 자체에 들어 있는 부수 성분으로서 그 효과가 나타나게 하는 양보다 적은 양이 들어 있는 성분

2.5.2. 성분을 표시하는 방법은 다음과 같다.

2.5.2.1. 글자의 크기는 5포인트 이상으로 한다.

2.5.2.2. 문신용 염료 생산에 사용된 함량이 많은 것부터 기재·표시한다. 다만, 1퍼센트 이하로 사용된 성분은 순서에 상관없이 기재·표시할 수 있다.

2.5.2.3. 혼합원료는 혼합된 개별 성분의 명칭을 기재·표시한다.

2.5.2.4. pH 조절 목적으로 사용되는 성분은 그 성분을 표시하는 대신 중화반응에 따른 생성물로 기재·표시할 수 있다.

2.5.2.5. 해당 성분을 기재·표시할 경우 생산·수입업자 또는 판매업자의 정당한 이익을 현저히 침해할 우려가 있다고 환경부장관이 인정하는 경우에는 <기타 성분>으로 기재·표시할 수 있다.

3. 인쇄용 잉크·토너(Ink cartridges and toners)

3.1. 적용범위

이 기준은 인쇄용 잉크 및 토너의 안전요건, 시험방법 및 표시사항 등에 대하여 규정한다. 인쇄용 잉크 및 토너란 일반 가정, 사무실 등에서 사용하는 잉크젯 프린터에 사용되는 액체 형태의 소모품과 레이저 프린터 또는 복사기에 사용되는 분말 형태의 소모품의 용도로 사용하는 화학제품을 말한다.

3.2. 종류

적용되는 종류는 다음 표1과 같이 구분된다.

〈표1〉 인쇄용 잉크·토너 종류

용 도	인쇄용 잉크, 인쇄용 토너, 기타 ⁽¹⁾ 등
제 형	액체형, 에멀션형(왁스형, 페이스트형 포함), 분말형 등

주(1) 상세용도를 함께 기재하여야 한다.

3.3. 안전기준

3.3.1. 함유된 유해물질의 기준 별표 3에 따라 시험하였을 때 표2의 기준치에 적합하여야 한다.

〈표2〉 물질별 적용기준

물질명	기준치 (mg/kg)
벤젠	3 이하
휘발성유기화합물(TVOC)	100 이하

3.3.2. 사용제한 물질 다음의 물질을 제품의 구성원료로 사용하지 않아야 한다.

3.3.2.1. 카드뮴, 카드뮴 화합물

3.3.2.2. 비소, 비소 화합물

3.3.2.3. 납, 납 화합물

3.3.2.4. 6가크로뮴(크롬 VI), 6가크로뮴(크롬 VI) 화합물

3.3.2.5. 수은, 수은 화합물

3.3.2.6. 아조염료

3.4. 검사방법

3.4.1. 모델의 구분 인쇄용 잉크·토너의 모델은 4.2에 의한 종류별로 구분한다.

3.4.2. 재생용 잉크·토너 재생용 잉크·토너의 경우 재제조 및 재생업자 또는 원료유통업자가 안전기준 준수 여부를 확인하여야 하며, 이때 단순충진업자는 그 대상에서 제외한다.

3.4.3. 환경표지 인증제품 「환경기술 및 환경산업 지원법」 제17조제3항에 따른 「환경표지 대상제품 및 인증기준」(환경부 고시)에 의해 인증된 프린터에 장착되는 토너카트리지가 환경표지 인증을 득한 경우 안전기준에 대한 시험은 환경표지인증서로 갈음할 수 있다.

제5부 살생물제류 (Biocidal product group)

1. 소독제(Disinfectants)

1.1. 적용범위

이 기준은 소독제의 안전요건, 시험방법 및 표시사항 등에 대하여 규정한다. 소독제란 일반 가정, 사무실, 차량실내, 기타 시설 등에서 살균, 항균, 소독 등의 용도로 사용하는 화학제품을 말한다. 소독제로 볼 수 있는 제품 중 손 세정제, 의약외품(인체에 직접 사용하는 과산화수소, 이소프로필 알코올, 염화벤잘코늄, 크레졸 또는 에탄올을 주성분으로 하는 외용소독제, 감염병 예방을 위하여 인체에 직접 적용되지 않는 살균·소독제 등), 식품용 기구·용기·포장을 살균·소독하는 데에 사용되어 간접적으로 식품으로 옮겨갈 수 있는 물질 등 타법으로 관리되는 소독제는 포함되지 아니한다.

1.2. 종류

적용되는 종류는 다음 표1과 같이 구분된다.

<표1> 소독제 종류

용 도	배수구용, 에어컨용, 항균용, 염소계소독제, 기타 ⁽¹⁾ 등
제 형	고체형(타블렛형, 파스텔형, 스틱형 포함), 분말형, 액체형, 함침물형, 스프레이형(분무형, 에어로졸형 포함), 훈증형, 리필형 ⁽²⁾ 등

주 (1) 상세용도를 함께 기재하여야 한다.

(2) 보충하는 원 제품의 제형에 따라 리필형(고체형), 리필형(액체형) 등으로 분류할 수 있다.

1.3. 안전기준

1.3.1. 유효성분의 기준

1.3.1.1. 소독제에 사용할 수 있는 유효성분은 다음 표2와 같다.

〈표2〉 사용가능 유효성분

구분	국문명	영문명
1	노난 산; 펄라곤 산	Nonanoic acid; pelargonic acid
2	염산	Hydrogen chloride/Hydrochloric acid
3	황산 구리(II)	Copper sulphate pentahydrate
4	에틸렌다이아민테트라아세트산	Ethylenediaminetetraacetic Acid; EDTA
5	에틸렌다이아민테트라아세트산, 이나트륨염	Ethylenediaminetetraacetate, disodium; Disodium EDTA
6	에틸렌다이아민테트라아세트산, 삼나트륨염	Ethylenediaminetetraacetate, trisodium; Trisodium EDTA
7	에틸렌다이아민테트라아세트산, 사나트륨염	Ethylenediaminetetraacetate, tetrasodium; Tetrasodium EDTA
8	수산화 칼륨	Potassium hydroxide
9	은이온	Silver, ion
10	식용색소 적색 제40호; FD&C 적 NO. 40	Color index-Food Red 40; Allura Red AC; Disodium, 6-hydroxy-5-[(2-methoxy-5-methyl-4-sulfophenyl)azo]-2-naphthalene sulfonic acid
11	하이드록시아세트산	Sodium hydroxyacetate; Sodium glycolate
12	나이트로트라이아세트산 트라이나트륨염	Glycine,N,N-bis(carboxymethyl)-, sodium salt
13	아세트산	Acetic acid
14	알코올, C12-15, 에톡실레이티드	Ethoxylated alcohols(C=12-15); Alcohols, C12-15, Ethoxylated
15	염화알킬(C12-C18)벤질다이메틸암모늄	Alkyl(c=12-18) benzyldimethylammonium chloride
16	염화알킬(C12-C18)다이메틸에틸벤질암모늄	Alkyl(c=12-18) dimethylethylbenzylammonium chloride
17	인산	Orthophosphoric acid
18	O-벤질-p-클로로페놀	Ortho-benzyl-para-chlorophenol; 4-chloro-2-(phenylmethyl) phenol
19	자일렌설푸네이트 나트륨	Dimethylbenzenesulfonic acid sodium salt; Sodium xylenesulfonate
20	수산화나트륨	Sodium hydroxide
21	규산나트륨	Silicic acid, sodium salt; Sodium silicate
22	탄산나트륨	Sodium carbonate
23	에탄올	Ethanol
24	아이소프로필 알코올; 2-프로판올	Propan-2-ol; Isopropyl alcohol
25	디메틸(펜타데실)아민 옥사이드	dimethyl(pentadecyl)amine oxide; Amines, C12-18-alkyldimethyl,N-oxides
26	브로민화소듐	Sodium bromide
27	차아염소산나트륨	Sodium hypochlorite
28	과산화수소	Hydrogen peroxide
29	차아염소산칼슘	Calcium hypochlorite
30	차아염소산; 하이포아염소산	Hypochlorous acid
31	클로록실레놀	Chloroxylenol
32	4-클로로-3,5-다이메틸페놀	4-chloro-3,5-dimethylphenol
33	4-아이소프로필-3-메틸페놀	4-isopropyl-3-methylphenol; 4-isopropyl-m-cresol
34	세틸피리디늄 클로라이드 모노하이드레이트	Cetylpyridinium chloride monohydrate
35	2-페녹시에탄올	2-Phenoxyethanol
36	2-에틸 헥산다이올	2-ethyl hexanediol
37	알칼리 이온수(pH 11 이상)	Alkaline ionized water, pH ≥11
38	이산화 염소	Chlorine dioxide
39	심클로센; 트라이클로로아이소시아누르산	Symclosene; 1,3,5-Trichloro-1,3,5-Triazine-2,4,6(1H,3H,5H)-trione

1.3.1.2. 표2 외 물질의 사용

표2에 해당하지 않는 유효성분을 사용하고자 하는 경우에는 관련문헌이나 위해성 평가자료 등 안전성을 입증할 수 있는 자료를 환경부장관에게 제출하고, **국립환경과학원과 환경기술 및 환경산업 지원법에 따른 한국환경산업기술원 및 전문가로 구성된 심의회의 검토를** 받아야 한다.

1.3.2. 함유된 유해물질의 기준 별표 3에 따라 시험하였을 때 표3의 기준치에 적합하여야 한다.

〈표3〉 물질별 적용기준

물질명	일반형 ⁽³⁾ (mg/kg)	스프레이형(mg/kg)
폼알데하이드	100 이하	40 이하
아세트알데하이드	90 이하	40 이하
클로로포름	30 이하	30 이하
벤젠	60 이하	60 이하

주 (3) 일반형은 스프레이형(그 리필용을 포함한다) 이외의 제형을 말한다.

1.3.3. 사용제한 물질 다음의 물질을 제품의 구성원료로 사용하지 않아야 한다.

1.3.3.1. 폴리헥사메틸렌구아니딘(PHMG) : 스프레이형에 한한다.

1.3.3.2. 염화에톡시에틸구아니딘(PGH) : 스프레이형에 한한다.

1.3.3.3. 폴리(헥사메틸렌비구아니드)하이드로클로라이드(PHMB) : 스프레이형에 한한다.

1.3.3.4. 염화비닐

1.3.3.5. 디에틸렌 글리콜 모노부틸 에테르

1.3.3.6. 메틸이소티아졸리논(MIT) : 스프레이형에 한한다.

1.3.3.7. 5-클로로메틸이소티아졸리논(CMIT) : 스프레이형에 한한다.

1.4. 검사방법

1.4.1. 모델의 구분 소독제의 모델은 1.2.에 의한 종류별로 구분한다.

1.5. 표시사항

다음의 물질을 제품 내에 함유하는 경우에는 함유량에 관계없이 제품의 겉면에 성분의 명칭(화학물질명), 기능, 함유량, “독성있음”을 표시하여야 한다. 다만, 제품의 내용물에 액체를 함유하고 있는 경우(스프레이형 및 그 리필용 제품은 제외한다)에는 “분무기 등에 담아서 분사하지 마시오” 문구를 추가적으로 표시하여야 한다.

1.5.1. 솔기름(pine oil)

1.5.2. 시트르산

2. 방충제(Insect repellents)

2.1. 적용범위

이 기준은 방충제의 안전요건, 시험방법 및 표시사항 등에 대하여 규정한다. 방충제란 일반 가정, 사무실 등에서 쌀이나 의류 등에 해로운 벌레(쌀벌레, 좀벌레 등)가 침범하여 해를 끼치지 못하게 막는 용도로 사용하는 화학제품을 말한다. 방충제로 볼 수 있는 제품 중 사람 또는 동물의 보건을 위해 사용되는 파리, 모기 등의 구제제, 방지제, 기피제 및 유인살충제, 병원균을 매개하여 인간에게 질병을 전염시켜 보건·위생상의 위해를 일으키거나 일으킬 수 있는 곤충이나 동물의 구제나 방지를 목적으로 하는 제제인 살충제, 살서제 등의 약외품, 농작물을 해치는 균, 곤충, 응애, 선충, 바이러스, 잡초 등 농림축산식품부령으로 정하는 살균제, 살충제, 제초제, 기피제, 유인제, 전착제 등 약제 등 타법으로 관리되는 방충제는 포함되지 아니한다.

2.2. 종류

적용되는 종류는 다음 표1과 같이 구분된다.

〈표1〉 방충제 종류

용도	식품용, 의류용, 화장실용, 기타 ⁽¹⁾ 등
제형	고체형(타블렛형, 파스텔형, 스틱형 포함), 액체형, 스프레이형(분무형, 에어로졸형 포함), 함침물형, 리필형 ⁽²⁾ 등

주 (1) 상세용도를 함께 기재하여야 한다.

(2) 보충하는 원 제품의 제형에 따라 리필형(고체형), 리필형(액체형) 등으로 분류할 수 있다.

2.3. 안전기준

2.3.1. 유효성분의 기준

2.3.1.1. 방충제에 사용할 수 있는 유효성분은 다음 표2와 같다.

〈표2〉 사용가능 유효성분

구분	국문명	영문명
1	펠라곤 산	Nonanoic acid
2	메틸 노닐 케톤	Undecan-2-one; Methyl-nonyl-ketone
3	다이에틸-메타-톨루아마이드	N,N-diethyl-m-toluamide
4	라우르산; 도데칸 산	Lauric acid; Dodecanoic acid
5	시스-9-트리코센	Cis-9-tricosene; Cis-tricos-9-ene
6	테트라데카-9,12-디에닐 아세테이트	(Z,E)-tetradeca-9,12-dienyl acetate
7	카프린산	Decanoic acid
8	에틸부틸아세틸아미노프로피오네이트	Ethyl butylacetylaminopropionate; 3-[N-n-Butyl-N-acetyl]aminopropionic acid ethyl ester
9	라벤더 오일	Lavender oil
10	클로록실레놀	Chloroxylenol
11	수소처리된 경질 파라핀 정제유	Distillates(petroleum), hydrotreated light paraffinic
12	수소처리된 중간 정제유	Distillates(petroleum), hydrotreated middle
13	수소처리된 경질 정제유	Distillates(petroleum), hydrotreated light
14	시트로넬라의 기름	Citronella oil
15	정향유	Clove oil; Oils, eugenia caryophyllata
16	파마자 기름	Castor oil
17	스피아민트 오일	Oils, spearmint
18	알릴 아이소싸이오사이안산	Allyl isothiocyanate
19	트랜스플루트린	Transfluthrin; 2,3,5,6-tetrafluorobenzyl trans-2-(2,2-dichlorovinyl)-3,3-dimethylcyclopropanecarboxylate
20	2,6-다이-tert-부틸-p-크레졸	2,6-di-tert-butyl-p-cresol
21	엠펜스린	Empenthrin/1-ethynyl-2-methylpent-2-enyl 2,2-dimethyl-3-(2-methylprop-1-enyl)cyclopropanecarboxylate
22	2,2-메틸렌비스(6-t-부틸-4-에틸페놀)	2,2'-Methylenebis(4-ethyl-6-tert-butylphenol); 2,2'-Methylenebis[6-(1,1-dimethylethyl)-4-ethylphenol]
23	알파-브로모신암알데하이드	α-Bromocinnamaldehyde
24	선형 알킬벤젠	Linear alkylbenzene
25	3-요오드-2-프로필일 부틸 카바민산	3-Iodo-2-propyl butyl carbamate
26	브롬펜빈포스	bromfenvinfos; 2-bromo-1-(2,4-dichlorophenyl)vinyl diethyl phosphate
27	다이프로필렌 글리콜	1,1'-Oxydi-2-propanol
28	히노키티올	hinokitiol/2-hydroxy-4-isopropyl-2,4,6-cycloheptatrien-1-one
29	나프탈렌	Naphthalene
30	1,4-다이클로로벤젠	1,4-Dichlorobenzene
31	장뇌	Camphor/ 1,7,7-Trimethylbicyclo[2.2.1]heptane-2-one
32	시나몬(계피) 오일	Oils. cinnamon
33	겨자씨 오일	Oils. mustard

2.3.1.2. 표2 외 물질의 사용

표2에 해당하지 않는 유효성분을 사용하고자 하는 경우에는 관련문헌이나 위해성 평가자료 등 안전성을 입증할 수 있는 자료를 환경부장관에게 제출하고, **국립환경과학원과 환경기술 및 환경산업 지원법에 따른 한국환경산업기술원 및 전문가로 구성된 심의회의 검토를** 받아야 한다.

2.3.2. 함유된 유해물질의 기준 별표 3에 따라 시험하였을 때 표3의 기준치에 적합하여야 한다.

〈표3〉 물질별 적용기준

물질명	스프레이형, 리필형 ^③ (mg/kg)
폼알데하이드	3 이하
아세트알데하이드	3 이하
테트라클로로에틸렌	14 이하

주(3) 스프레이형 제품의 보충용 제품 및 보충용 제형이 명시되지 않으면서 제품의 내용물에 액체를 함유하고 있는 경우에 한한다.

2.3.3. 사용제한 물질 다음의 물질을 제품의 구성원료로 사용하지 않아야 한다.

2.3.3.1. 폴리헥사메틸렌구아니딘(PHMG) : 스프레이형에 한한다.

2.3.3.2. 염화에톡시에틸구아니딘(PGH) : 스프레이형에 한한다.

2.3.3.3. 폴리(헥사메틸렌비구아니드)하이드로클로라이드(PHMB) : 스프레이형에 한한다.

2.3.3.4. 염화비닐

2.3.3.5. 메틸이소티아졸리논(MIT) : 스프레이형에 한한다.

2.3.3.6. 5-클로로메틸이소티아졸리논(CMIT) : 스프레이형에 한한다.

2.4. 검사방법

2.4.1. 모델의 구분 방충제의 모델은 2.2에 의한 종류별로 구분한다.

2.5. 표시사항

다음의 물질을 제품 내에 함유하는 경우에는 함유량에 관계없이 제품의 겉면에 성분의 명칭(화학물질명), 기능, 함유량, “독성있음”을 표시하여야 한다. 다만, 제품의 내용물에 액체를 함유하고 있는 경우(스프레이형 및 그 리필용 제품은 제외한다)에는 “분무기 등에 담아 분사하지 마시오” 문구를 추가적으로 표시하여야 하며, 나프탈렌이나 1,4-다이클로로벤젠을 함유하는 경우에는 다음의 문구를 추가적으로 표시하여야 한다.

(1) 환기가 잘 되는 장소에서 용기에 넣어서 제품을 사용하십시오.

- (2) 제한된 공간에서 사용 시에는 대상물과 함께 밀폐된 용기에 넣어 사용하여야 하며, 사용 후에는 환기하여야 합니다.
- (3) 포장지에 기재되어 있는 사용량을 지켜서 사용하십시오.
- (4) 나프탈렌, 1,4-다이클로로벤젠, 장뇌를 혼합하여 사용하지 마시오.
- (5) 야외에서 사용하지 마시오.(1,4-다이클로로벤젠의 경우에만 한한다)
- (6) 사용 후 남은 잔량은 어린이 또는 애완동물이 접근할 수 없는 건조한 장소에 보관하십시오.
- (7) 사용 후 남은 잔량은 플라스틱을 손상시킬 수 있으니, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 용기에 밀폐하여 보관하십시오.(1,4-다이클로로벤젠의 경우에만 한한다)
- (8) 본 제품은 먹을 수 없으며, 먹었을 경우 의사에게 상담을 받으시오.
- (9) 사용 후에는 지역의 쓰레기배출 규칙에 따라 폐기하십시오.

2.5.1. 메탄올

2.5.2. 나프탈렌

2.5.3. 1,4-다이클로로벤젠

3. 방부제(Preservatives)

3.1. 적용범위

이 기준은 방부제의 안전요건, 시험방법 및 표시사항 등에 대하여 규정한다. 방부제란 일반가정, 사무실 등에서 목재 등이 부패하는 것을 방지하기 위한 용도로 사용하는 화학제품을 말한다. 방부제로 볼 수 있는 제품 중 식품을 생산·가공 또는 보존하는 과정에서 식품에 넣거나 섞는 식품첨가물, 화장품을 생산·가공 또는 보존하는 과정에서 화장품에 넣거나 섞는 물질 등 타법으로 관리되는 방부제와 건축용으로 사용되는 페인트로 분류되어지는 제품은 포함되지 아니한다.

3.2. 종류

적용되는 종류는 다음 표1과 같이 구분된다.

〈표1〉 방부제 종류

용도	목재용, 기타 ⁽¹⁾ 등
제형	액체형, 스프레이형(분무형, 에어로졸형 포함), 리필형 ⁽²⁾ 등

주 (1) 상세용도를 함께 기재하여야 한다.

(2) 보존하는 원 제품의 제형에 따라 리필형(고체형), 리필형(액체형) 등으로 분류할 수 있다.

3.3. 안전기준

3.3.1. 유효성분의 기준

3.3.1.1. 방부제에 사용할 수 있는 유효성분은 다음 표2와 같다.

〈표2〉 사용가능 유효성분

구분	국문명	영문명
1	붕산; 보린산	Boric acid
2	산화 제2구리	Cupric oxide
3	테부코나졸	Tebuconazole
4	붕산 나트륨	Disodium tetraborate
5	톨릴플루아니드	Tolyfluanid
6	디클로플루아니드	Dichlofluanid
7	염화 알킬(C12-C16)벤질다이메틸암모늄	Quaternary ammonium compounds, benzyl-C12-16-alkyldimethyl, chlorides
8	삼산화 이붕소	Diboron trioxide
9	3-요오드-2-프로핀일 뷰틸 카바민산	3-iodo-2-propynylbutylcarbamate
10	제타 싸이퍼메트린	Zeta Cypermethrin
11	프로피코나졸	Propiconazole
12	1-부톡시-2-프로판올	1-Butoxy-2-propanol
13	수소처리된 중질 나프타	Naphtha (petroleum), hydrotreated heavy
14	수소탈황화된 중질 나프타	Naphtha (petroleum), hydrodesulfurized heavy
15	D-글루코피라노스, 올리고, 데실 옥틸 글루코사이드	D-Glucose, decyl octyl ethers, oligomeric

3.3.1.2. 표2 외 물질의 사용

표2에 해당하지 않는 유효성분을 사용하고자 하는 경우에는 관련문헌이나 위해성 평가자료 등 안전성을 입증할 수 있는 자료를 환경부장관에게 제출하고, **국립환경과학원과 환경기술 및 환경산업 지원법에 따른 한국환경산업기술원 및 전문가로 구성된 심의회의 검토를** 받아야 한다.

3.3.2. 함유된 유해물질의 기준 별표 3에 따라 시험하였을 때 표3의 기준치에 적합하여야 한다.

〈표3〉 물질별 적용기준

물질명	기준치 (mg/kg)	물질명	기준치 (mg/kg)
에틸벤젠	700 이하	톨루엔	70 이하
(1-메틸에틸)벤젠	700 이하	벤젠	10 이하
자일렌(<i>m,p,o</i> -자일렌 포함)	60 이하	트리클로로에틸렌	0.03 이하

3.3.3. 사용제한 물질 다음의 물질을 제품의 구성원료로 사용하지 않아야 한다.

3.3.3.1. 폴리헥사메틸렌구아니딘(PHMG) : 스프레이형에 한한다.

3.3.3.2. 염화에톡시에틸구아니딘(PGH) : 스프레이형에 한한다.

3.3.3.3. 폴리(헥사메틸렌비구아니드)하이드로클로라이드(PHMB) : 스프레이형에 한한다.

3.3.3.4. 염화비닐

3.3.3.5. 무수 크롬산

3.3.3.6. 중크롬산 나트륨

3.3.3.7. 나트륨 펜타클로로페네이트

3.3.3.8. 트리부틸주석산화물

3.3.3.9. 메틸이소티아졸리논(MIT) : 스프레이형에 한한다.

3.3.3.10. 5-클로로메틸이소티아졸리논(CMIT) : 스프레이형에 한한다.

3.4. 검사방법

3.4.1. 모델의 구분 방부제의 모델은 3.2.에 의한 종류별로 구분한다.

4. 살조제(Algicide)

4.1. 적용범위

이 기준은 살조제의 안전요건, 시험방법 및 표시사항 등에 대하여 규정한다. 살조제란 일반 가정, 사무실, 아파트단지, 야외 인공폭포 등의 실내·외 물놀이시설 및 어항 등 수중에 존재하는 조류의 생육을 억제하여 사멸하는 목적으로 사용하는 화학제품을 말한다.

4.2. 종류

적용되는 종류는 다음 표1과 같이 구분된다.

〈표1〉 살조제 종류

용도	어항용, 분수대용, 연못용, 수영장용, 기타 ⁽¹⁾ 등
제형	액체형, 스프레이형(분무형, 에어로졸형 포함), 고체형(타블렛형 포함), 분말형(과립형, 가루형 포함), 리필형 ⁽²⁾ 등

주 (1) 상세용도를 함께 기재하여야 한다.

(2) 보충하는 원 제품의 제형에 따라 리필형(고체형), 리필형(액체형) 등으로 분류할 수 있다.

4.3. 안전기준

4.3.1. 유효성분의 기준

4.3.1.1. 살조제에 사용할 수 있는 유효성분은 다음 표2와 같다.

〈표2〉 사용가능 유효성분

구분	국문명	영문명	비고
1	2-클로로아세트산 혼합 1,3프로판디아민 N-(C=10-16) 알킬 유도체 반응물	Amines, N-C12-C14 (even-numbered)-alkyl- trimethylenedi-, reaction products with chloroacetic acid (Ampholyt 20)	139734-65-9
2	벤질알킬 (C=12-16)디메틸암모늄	Benzyl-C12-16-alkyldimethyl, chlorides	68424-85-1
3	벤질알킬 (C=12-18)디메틸암모늄	Benzyl-C12-18-alkyldimethyl, chlorides	68391-01-5
4	벤질-디메틸-테트라데실암모늄	Benzyl-dimethyl-tetradecylazanium;1,1-dio xo-1,2-benzothiazol-3-olate	68989-01-5
5	염화암모늄 (C12-14) 알킬디메틸에틸벤질	C12-14-Alkyldimethyl(ethylbenzyl) ammonium chlorides	85409-23-0
6	수산화칼슘	Calcium hydroxide	1305-62-0
7	차아염소산 칼슘	Calcium hypochlorite	7778-54-3
8	칼슘 마그네슘 산화물	Calcium magnesium oxide	37247-91-9
9	칼슘 마그네슘 수산화물	Calcium magnesium tetrahydroxide	39445-23-3
10	이산화염소	Chlorine peroxide	10049-04-4
11	구리	Copper	7440-50-8
12	황산 구리 (II), 오수화물	Copper(II) sulfate pentahydrate	7758-99-8
13	4차 암모늄 화합물, 디-C8-10-알킬다이메틸	Dicapryl/dicaprylyl dimonium chloride	68424-95-3
14	글루코프로타민	Glucoprotamin	164907-72-6
15	과산화수소	Hydrogen peroxide	7722-84-1
16	마그네슘 모노퍼옥시프탈레이트 6수화물	Magnesium monoperoxyphthalate hexahydrate	84665-66-7
17	5-메틸옥사졸리딘	3,3'-Methylenebis(5-methyloxazolidine)	66204-44-2
18	옥탄퍼옥소산	Octaneperoxoic acid	33734-57-5
19	에틸렌 글리콜 페닐 에테르	2-Phenoxyethanol	122-99-6
20	폴리(2-하이드록시프로필디메틸암 모늄 염화물)	Poly(2-hydroxy propyl dimethyl ammonium chloride)	25988-97-0
21	은 구리 제올라이트	Silver copper zeolite	130328-19-7
22	은 인산염 유리	Silver phosphate glass	308069-39-8
23	은 아연 제올라이트	Silver zinc zeolite	130328-20-0
24	제올라이트	Zeolites	1318-02-1

4.3.1.2. 표2 외 물질의 사용

표2에 해당하지 않는 유효성분을 사용하고자 하는 경우에는 관련문헌이나 위해성 평가자료 등 안전성을 입증할 수 있는 자료를 환경부장관에게 제출하고, 국립환경과학원과 환경기술 및 환경산업 지원법에 따른 한국환경산업기술원 및 전문가로 구성된 심의회의 검토를 받아야 한다.

4.3.2. 함유된 유해물질의 기준 별표 3에 따라 시험하였을 때 표2의 기준치에 적합하여야 한다.

〈표2〉 물질별 적용기준

물질명	일반형 ⁽³⁾ (mg/kg)	기준치 (mg/kg)
메틸 에틸 케톤 과산화물	600 이하	600 이하
클로로포름	300 이하	100 이하
이산화염소	-	1,000 이하
과아세트산	-	3,000 이하

주 (3) 일반형은 스프레이형(그 리필용을 포함한다) 이외의 제형을 말한다.

4.3.3. **사용제한 물질** 다음의 물질을 제품의 구성원료로 사용하지 않아야 한다.

4.3.3.1. 폴리헥사메틸렌구아니딘(PHMG) : 스프레이형에 한한다.

4.3.3.2. 염화에톡시에틸구아니딘(PGH) : 스프레이형에 한한다.

4.3.3.3. 폴리(헥사메틸렌비구아니드)하이드로클로라이드(PHMB) : 스프레이형에 한한다.

4.3.3.4. 메틸이소티아졸리논(MIT) : 스프레이형에 한한다.

4.3.3.5. 5-클로로메틸이소티아졸리논(CMIT) : 스프레이형에 한한다.

4.4. 검사방법

4.4.1. **모델의 구분** 살조제의 모델은 4.2에 의한 종류별로 구분한다.

4.5. 표시사항

다음의 물질을 제품 내에 함유하는 경우에는 함유량에 관계없이 제품의 겉면에 성분의 명칭(화학물질명), 기능, 함유량, “독성있음”을 표시하여야 한다. 다만, 폼알데하이드를 함유하는 경우에는 그림문자를 추가로 표시하여야 한다.

4.5.1. 2-부톡시에탄올

4.5.2. 아세트알데하이드

4.5.3. 폼알데하이드

[별표 3]

위해우려제품 함유 화학물질에 대한 표준시험절차

1. 정도관리

2. 금속류

가. 금속류-유도결합플라스마-원자발광분광법

나. 금속류-유도결합플라스마-질량분석법

다. 수은-냉증기/원자흡수분광광도법

라. 수은-열적 분해 아말감 원자흡수분광광도법

마. 6가 크로뮴-액체크로마토그래피-유도결합플라스마-질량분석법

바. 6가 크로뮴-자외선/가시선 분광법

3. 알데하이드류

가. 고성능액체크로마토그래피법

나. 고성능액체크로마토그래피/질량분석법

다. 기체크로마토그래피/질량분석법

라. 헤드스페이스-기체크로마토그래피/질량분석법

4. 나프탈렌

가. 용매추출-기체크로마토그래피/질량분석법

나. 헤드스페이스-기체크로마토그래피/질량분석법

5. 휘발성유기화합물

가. 헤드스페이스-기체크로마토그래피/질량분석법

나. 헤드스페이스-기체크로마토그래피법

다. 용매추출-기체크로마토그래피/질량분석법

라. 용매추출-기체크로마토그래피법

6. 비스(2-에틸헥실)프탈레이트

가. 용매추출-기체크로마토그래피/질량분석법

7. 다환방향족탄화수소

가. 기체크로마토그래피/질량분석법

8. 메탄올

가. 기체크로마토그래피법

나. 기체크로마토그래피/질량분석법

다. 헤드스페이스-기체크로마토그래피법

라. 헤드스페이스-기체크로마토그래피/질량분석법

9. 2-메틸아소시아졸리논, 5-클로로메틸아소시아졸리논, 1,2-벤즈이소시아졸리논
- 가. 고성능액체크로마토그래피법
 - 나. 액체크로마토그래피/질량분석법
 - 다. 기체크로마토그래피/질량분석법
10. 벤질알콜, 페녹시에탄올, 벤조익에시드
- 가. 고성능액체크로마토그래피법
 - 나. 기체크로마토그래피/질량분석법
11. 파라벤류
- 가. 고성능액체크로마토그래피법
12. 3-요오드-2-프로판일 뷰틸 카바민산
- 가. 액체크로마토그래피/질량분석법
 - 나. 기체크로마토그래피/질량분석법
 - 다. 고성능액체크로마토그래피법
13. 트리클로산
- 가. 고성능액체크로마토그래피법
14. 염화벤잘코늄
- 가. 고성능액체크로마토그래피법
15. 수산화나트륨 및 수산화칼륨
- 가. 적정법
16. 염산 및 황산
- 가. 적정법
17. 이산화염소
- 가. DPD 황산제일철암모늄 적정법
18. 전인산염
- 가. 자외선/가시선 분광법-이염화주석환원법
 - 나. 자외선/가시선 분광법-아스코빈산환원법
 - 다. 자외선/가시선 분광법-몰디브도바나딘산 분광법
19. 수소이온농도(pH)
- 가. 유리전극법
20. 노닐페놀류
- 가. 고성능액체크로마토그래피법
21. 구아니딘계 고분자화합물(PHMG, PHMB, PGH)
- 가. 매트릭스보조레이저탈착이온화 시간비행형 질량분석법(MALDI-TOF MS)
22. 염화디데실디메틸암모늄

- 가. 액체크로마토그래피/질량분석법
- 23. 에틸렌 글리콜
 - 가. 기체크로마토그래피/질량분석법
- 24. 총휘발성유기화합물(TVOC)
 - 가. 기체크로마토그래피/질량분석법
 - 나. 기체크로마토그래피법
 - 다. 헤드스페이스-기체크로마토그래피/질량분석법
 - 라. 헤드스페이스-기체크로마토그래피법
- 25. 메틸에틸케톤과산화물(Methyl ethyl ketone peroxide)
 - 가. 자외선/가시선 분광법
- 26. 과산화초산(peroxyacetic acid)
 - 가. 고성능액체크로마토그래피법

제1부 정도관리 (Quality Control)

1. 일반사항

1.1. 목적

정도관리는 위해우려제품의 화학물질 시험방법을 이용한 측정·분석 결과의 정밀·정확도를 관리하는 것을 목적으로 하며 시험분석 결과에 영향을 미치는 정도관리 항목 및 목표 설정의 일반적인 절차에 적용한다.

2. 정도관리

2.1. 방법검출한계 및 정량한계

방법검출한계(method detection limit) 및 정량한계(minimum quantitation limit)는 정제수 (또는 추출용매)에 표준용액을 정량한계 부근의 농도가 되도록 첨가한 7개의 첨가시료를 준비하고 시료의 실험절차와 동일하게 분석하여 표준편차를 구한다. 표준편차에 3.14를 곱한 값을 방법검출한계로, 10을 곱한 값을 정량한계로 나타낸다.

2.2. 방법바탕시료의 분석

시료군마다 1 개의 방법바탕시료(Method blank)를 분석한다. 방법바탕시료는 시료의 실험절차와 동일하게 전처리·측정하며, 측정값은 방법검출한계 이하이어야 한다.

2.3. 검정곡선의 작성 및 검증

2.3.1. 검정곡선은 분석할 때마다 작성하는 것이 원칙이며, 분석 과정 중 검정곡선의 직선성을 검증하기 위하여 각 시료군(시료 20개 이내)마다 1회의 검정곡선 검증을 실시한다.

2.3.2. 검정곡선을 작성하고 얻어진 검정곡선의 결정계수(R^2)가 0.98 이상 또는 감응계수(RF)의 상대표준편차가 25 % 이내이어야 하며 결정계수나 감응계수의 상대표준편차가 허용범위를 벗어나면 다시 작성하여야 한다.

2.3.3. 검정곡선 검증은 방법검출한계의 5 ~ 50배 또는 검정곡선의 중간 농도에 해당하는 표준용액에 대한 측정값이 검정곡선 작성 시의 지시값과 ± 30 % 이내에서 일치하여야 한다. 만약 이 범위를 넘는 경우 검정곡선을 재작성하여야 한다.

2.4. 정밀도 및 정확도

- 2.4.1. 정밀도 (Precision) 및 정확도 (Accuracy)의 측정은 정량한계 농도의 10 배가 되도록 동일하게 표준물질을 첨가한 시료를 4 개 이상 준비하여 시료의 전처리절차와 동일하게 측정하여 평균값과 표준편차를 구한다.
- 2.4.2. 정확도는 인증시료를 확보할 수 있는 경우 인증표준물질을 분석한 결과값과 인증값과의 회수율로 나타내고, 인증시료를 확보할 수 없는 경우 이를 정확한 농도로 첨가한 시료로 대체한다. 이 때 정확도는 첨가시료를 분석한 농도와 첨가하지 않은 시료를 분석한 농도와의 차이에 대한 첨가농도의 회수율로서 나타내며 그 값이 70 % ~ 130 % 이내이어야 한다.
- 2.4.3. 정밀도는 측정값의 상대표준편차(% RSD)를 계산하며 상대표준편차가 30 % 이내이어야 한다.

2.5. 내부정도관리 주기 및 목표

- 2.5.1. 방법검출한계, 정량한계, 정밀도 및 정확도는 연 1 회 이상 측정하는 것을 원칙으로 하며 분석자의 교체, 분석 장비의 수리 및 이동 등의 주요 변동사항이 생길 경우에는 다시 실시한다. 단, 장비의 청소, 중요부품 교체 시와 측정 장비의 감도가 의심될 때에는 언제든지 측정하여 확인하여야 한다.
- 2.5.2. 검정곡선 검증 및 방법바탕시료의 분석은 각 시료군마다 실시하며, 고농도의 시료 다 음에는 방법바탕시료를 측정하여 오염여부를 점검한다.
- 2.5.3. 각 정도관리 항목에 대한 정도관리 목표 값은 표 1과 같다.

〈표 1〉 정도관리 목표 값

정도관리 항목	정도관리 목표
검정곡선 정밀도 정확도	결정계수(R^2) > 0.98 또는 감응계수(RF)의 상대표준편차 < 25 % 상대표준편차가 30 % 이내 70 % ~ 130 %

제2부 금속류

(Metals)

1. 일반사항

1.1. 적용범위

이 시험방법은 위해우려제품에 존재하는 구리, 납, 비소, 수은, 아연, 바륨, 주석, 카드뮴, 크로뮴, 6가 크로뮴, 니켈, 셀레늄, 안티몬, 코발트, 은 등의 금속류의 분석방법으로 전처리과정 및 기기분석에 대해 자세히 기술하였다. 이 시험방법은 세정제, 합성세제, 표백제, 섬유유연제, 코팅제, 접착제, 탈취제, 문신용염료에 적용할 수 있다.

<표 1> 금속류의 시험방법

측정 금속	유도결합플라스마 원자발광분광법	유도결합플라스마 질량분석법	불꽃원자흡수 분광광도법	자외선/가시선 분광법
구리	○	○	—	—
납	○	○	—	—
비소	○	○	—	—
수은	—	—	○ ^{2,3}	—
아연	○	○	—	—
바륨	○	○	—	—
주석	○	○	—	—
카드뮴	○	○	—	—
크로뮴	○	○	—	—
6가 크로뮴	—	○ ¹	—	○
니켈	○	○	—	—
셀레늄	○	○	—	—
안티몬	○	○	—	—
코발트	○	○	—	—
은	○	○	—	—

¹ 액체 크로마토그래프-유도결합플라스마 질량분석법

² 냉증기-원자흡수분광광도법

³ 열적 분해-아말감-원자흡수분광광도법

2. 금속류-시료의 전처리 방법

2.1. 개요

위해우려제품에 함유된 금속류(구리, 납, 비소, 수은, 아연, 바륨, 주석, 카드뮴, 크로뮴, 니켈, 셀레늄, 안티몬, 코발트, 은)를 불꽃원자흡수분광광도법, 유도결합플라스마-원자발광분광법, 유도결합플라스마-질량분석법으로 함량을 분석하기 위한 시료의 전처리에 적용한다.

2.2. 분석기기 및 기구

2.2.1. 마이크로파 분해장치

2.2.2. 부피플라스크 50 ~ 1000 mL의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

2.2.3. 피펫 0.1 ~ 10 mL 의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

2.3. 시약

이 시험방법에 사용되는 시약들은 특별히 순도와 등급이 명시된 경우를 제외하고는 산의 경우 중금속 시험용 또는 반도체용을 사용하여야 하며, 다른 시약의 경우는 특급 (GR 또는 ACS 등급) 이상을 사용한다.

2.3.1. 질산(Nitric acid, HNO_3 , 70 %)

2.3.2. 염산(Hydrochloric acid, HCl , 36.5 ~ 38 %)

2.3.3. 플루오린화수소산 (Hydrofluoric acid, 40 %)

2.3.4. 과염소산 (Hyperchloric acid, 70 %)

2.3.5. 과산화수소 (Hydrogen peroxide, 30 %)

2.4. 전처리절차(마이크로파분해)

2.4.1. PFA 또는 TFM 재질의 마이크로파 분해용기에 잘 혼합된 시료를 약 0.2g(시료의 재형에 따라 0.1 ~ 0.3 g정도를 선택적으로 채취)을 1 mg 단위까지 정확히 달아 넣는다.

2.4.2. 진한 질산 10 mL와 과산화수소 0.1 ~ 0.5 mL를 기벽을 따라 첨가한다. 이때 격렬한 반응이 발생되면 반응이 완결될 때까지 뚜껑을 연 채로 흡후드 내에서 방치한다.

[비고] 염산과 과산화수소의 혼산을 선택적으로 첨가 가능하며, 분해되지 않거나 시료에 실리카 또는 타이타늄이 함유되어 있을 경우 플루오르화수소산(HF)을 추가적으로 0.5 mL를 넣는다. 은(Ag)함량을 분석 시에는 질산과 과산화수소의 혼산만을 사용한다.

2.4.3. 시료와 산류의 반응이 완료되면 밀폐형 분해용기의 뚜껑을 닫고 분해장치를 조립한 후 마이크로파 분해장치에 장착하여 온도프로그램에 따라 마이크로파 오븐을 조작하고 시료를 최대한 맑은 용액이 되도록 분해한다.

2.4.4. 분해가 끝난 후 충분히 냉각시킨 후 시료를 거름종이로 여과하여 부피플라스크에 옮기고 정제수로 분해용기 내부와 거름종이를 세척하여 최종액량을 20 ~ 100 mL로 한다.

[비고] 플루오르화수소산(HF)을 사용한 경우 냉각된 시료를 저밀도 폴리에틸렌(Low density polyethylene, LDPE) 또는 PFA 재질의 부피플라스크를 사용하여야 하며 시료주입장치를 손상시킬 수 있으므로 플루오르화수소산(HF)에 견딜 수 있는 재질의 시료주입장치를 사용하여야 한다.

2.4.5. 분해용기를 별도로 준비하여 동일하게 전처리하고 마이크로파 분해장치로 분해하여 여과한 용액을 바탕시험용액으로 한다.

2.4.6. 전처리가 완료된 시료의 금속류 분석은 원자흡수분광광도법, 유도결합플라즈마 원자발광분광법, 유도결합플라즈마 질량분석법을 이용하여 정성 및 정량분석을 실시한다.

2.5. 참고문헌

2.5.1. KS C IEC 62321, 전기전자제품-6가지 규제물질(납, 수은, 카드뮴, 6가크로뮴, PBBs, PBDEs)의 함량측정

3. 금속류-유도결합플라스마-원자발광분광법(ICP-AES)

3.1. 측정원리

이 시험방법은 위해우려제품에 함유된 중금속을 정량하기 위하여 시료를 고주파유도코일에 의하여 형성된 아르곤 플라스마에 주입하여 6,000 K ~ 8,000 K에서 들뜬 상태의 원자가 바닥상태로 전이할 때 방출하는 발광선 및 발광강도를 측정하여 원소의 정성 및 정량분석에 이용하는 방법으로 분석이 가능한 원소는 구리, 납, 비소, 아연, 바륨, 주석, 카드뮴, 크로뮴, 니켈, 셀레늄, 안티몬, 코발트, 은 등이다.

3.2. 분석기기 및 기구

3.2.1. 유도결합플라즈마-원자발광분광기

3.2.2. 부피플라스크 50 ~ 1000 mL의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

3.2.3. 피펫 0.1 ~ 10 mL 의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

3.3. 시약 및 표준용액

이 시험방법에 사용되는 시약들은 특별히 순도와 등급이 명시된 경우를 제외하고는 산의 경우 중금속 시험용 또는 반도체용을 사용하여야 하며, 다른 시약의 경우는 특급 (GR 또는 ACS 등급) 이상을 사용한다.

3.3.1. 질산(Nitric acid, HNO₃, 70 %)

3.3.2. 염산(Hydrochloric acid, HCl, 36.5 ~ 38 %)

3.3.3. 표준용액

금속류 분석에 사용되는 표준원액은 각 원소별(구리, 납, 비소, 아연, 바륨, 주석, 카드뮴, 크로뮴, 니켈, 셀레늄, 안티몬, 코발트, 은) 1000 mg/L의 농도수준으로 혼합된 표준원액으로서 표준물질생산기관에서 제조되어 시판되는 표준원액을 구입하여 사용할 수 있다. 표준원액은 최대 1년 또는 표시된 사용기한까지 사용할 수 있으나 10 mg/L이하의 표준용액은 최소한 1개월 마다 새로 조제해야 한다.

3.4. 시료채취 및 준비

시료를 채취하기 전에 시료를 잘 혼합하여야 하며 이것이 불가능할 경우에는 전체의 성질을 대표할 수 있도록 서로 다른 곳에서 채취하여야 한다. 다만, 서로 다른 종류의 시료가 혼재되어 있다고 판단될 때에는 혼재된 시료의 성분별로 각각에 대해 시료를 채취할 수 있다.

3.4.1. 액체류

액체류의 경우 시료를 잘 혼합한 다음 적당한 채취 도구를 사용하여 한 번에 일정량씩 채취하여야 한다.

3.4.2. 고체류

고체류의 경우 전체의 성질을 대표할 수 있도록 채취하여 한다. 따라서 다섯 지점에서 시료를 채취한 한 다음 잘 혼합하여 일정량을 시료로 사용한다.

3.4.3. 스프레이류

스프레이류의 경우 잘 혼합하여 용기에 분사 한 후 바로 시료를 채취한다.

3.5. 시험절차

3.5.1. 전처리

“2. 금속류-시료의 전처리 방법”에 따른다.

3.5.2. 유도결합플라스마-원자발광분광기 분석방법

플라스마를 켜고 30분 ~ 60분간 불꽃을 안정화 시킨 후, 장비제조사에서 제공하는 매뉴얼에 따라 해당 표준물질을 사용하여 분석조건을 최적화한다. (다만 측정과장은 분석기기 조건별 감도, 시료 내 존재하는 분석대상 금속에 대한 간섭물질의 영향 등으로 분석결과에 오차가 발생할 우려가 있는 경우 다른 과장의 적용도 가능하다.)

<표 1> 유도결합플라스마-원자발광분광법에 의한 금속원소별 선택파장

금속	1차 선택파장(nm)	2차 선택파장(nm)	3차 선택파장(nm)
Cu	324.752	327.393	224.700
Pb	220.353	217.000	261.418
As	193.696	188.979	197.197
Zn	213.857	206.200	202.548
Ba	493.408	455.403	233.527
Sn	189.927	235.485	283.998
Cd	226.502	214.440	228.802
Cr	205.560	267.716	283.563
Ni	231.604	221.648	232.003
Se	196.026	203.985	—
Sb	206.836	217.582	231.146
Co	228.616	238.892	230.786
Ag	328.068	—	—

3.5.3. 검정곡선의 작성

검정곡선 작성용 표준용액은 각 금속의 혼합표준용액(10 mg/L)을 단계별로 희석하여 정량 한계 이상 농도를 3개 이상 포함되도록 제조하며 필요에 따라 사용하는 표준용액의 농도와 개수를 달리 할 수 있다. 금속의 농도(mg/L)를 가로축(x 축)에, 각 금속의 측정값을 세로축(y 축)에 취하여 검정곡선을 작성한다.

3.6. 결과보고

3.6.1. 계산

검정곡선에서 얻어진 각 금속의 농도를 사용하여 다음의 식으로부터 제품 중 금속의 농도를 계산한다.

$$\text{제품 중 금속의 농도(mg/kg)} = \frac{(C_1 - C_0)}{W_d} \times f \times V \quad (\text{식 1})$$

여기서, C_1 : 검정곡선에서 얻어진 분석시료의 금속 농도(mg/L)

C_0 : 검정곡선에서 얻어진 방법바탕시료의 금속 농도(mg/L)

f : 희석배수(검정곡선의 범위를 벗어날 경우)

V : 시험용액의 부피(mL)

W_d : 제품시료의 무게(g)

3.7. 참고문헌

- 3.7.1. 환경부, 수질오염공정시험기준 ES 04400.3b, 금속류- 유도결합플라스마-원자발광분광법
- 3.7.2. 환경부, 토양오염공정시험기준 ES 07400.2a, 금속류-유도결합플라스마-원자발광분광법
- 3.7.3. US EPA Method 200.8, 1994, Determination of Trace Elements in Waters and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry

4. 금속류-유도결합플라스마-질량분석법(ICP-MS)

4.1. 측정원리

이 시험방법은 위해우려제품에 함유된 중금속을 정량하기 위하여 시료를 플라스마에 분사시켜 탈용매, 원자화 그리고 이온화한 후 사중극자형 질량분석기로 주입하여 정량하는 방법으로 분석이 가능한 원소는 구리, 납, 비소, 아연, 바륨, 주석, 카드뮴, 크로뮴, 니켈, 셀레늄, 안티몬, 코발트, 은 등이다.

4.2. 분석기기 및 기구

4.2.1. 유도결합플라즈마 질량분석기

4.2.2. 부피플라스크 50 ~ 1000 mL의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

4.2.3. 피펫 0.1 ~ 10 mL 의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

4.3. 시약 및 표준용액

이 시험방법에 사용되는 시약들은 특별히 순도와 등급이 명시된 경우를 제외하고는 산의 경우 중금속 시험용 또는 반도체용을 사용하여야 하며, 다른 시약의 경우는 특급 (GR 또는 ACS 등급) 이상을 사용한다.

4.3.1. 질산(Nitric acid, HNO₃, 70 %)

4.3.2. 염산(Hydrochloric acid, HCl, 36.5 ~ 38 %)

4.3.3. 표준용액

금속류 분석에 사용되는 표준원액은 각 원소별(구리, 납, 비소, 아연, 바륨, 주석, 카드뮴, 크로뮴, 니켈, 셀레늄, 안티몬, 코발트, 은)로 혼합된 표준원액으로서 표준물질생산기관에서 제조되어 시판되는 표준원액을 구입하여 사용할 수 있다. 표준원액은 최대 1년 또는 표시된 사용기한까지 사용할 수 있으나 10 mg/L이하의 표준용액은 최소한 1개월 마다 새로 조제해야 한다.

4.3.3. 내부표준용액

금속류 분석에 사용되는 내부표준원액은 각 원소별(이트륨, 스칸듐, 인듐, 터비듐, 비스무트)로 1,000mg/L로 제조된 내부표준원액으로서 표준물질생산기관에서 제조되어 시판되는 표준

원액을 구입하여 사용할 수 있다. 표준원액은 최대 1년 또는 표시된 사용기한까지 사용할 수 있으나 10 mg/L이하의 표준용액은 최소한 1개월 마다 새로 조제해야 한다.

4.4. 시료채취 및 준비

시료를 채취하기 전에 시료를 잘 혼합하여야 하며 이것이 불가능할 경우에는 전체의 성질을 대표할 수 있도록 서로 다른 곳에서 채취하여야 한다. 다만, 서로 다른 종류의 시료가 혼재되어 있다고 판단될 때에는 혼재된 시료의 성분별로 각각에 대해 시료를 채취할 수 있다.

4.4.1. 액체류

액체류의 경우 시료를 잘 혼합한 다음 적당한 채취 도구를 사용하여 한 번에 일정량씩 채취하여야 한다.

4.4.2. 고체류

고체류의 경우 전체의 성질을 대표할 수 있도록 채취하여 한다. 따라서 다섯 지점에서 시료를 채취한 한 다음 잘 혼합하여 일정량을 시료로 사용한다.

4.4.3. 스프레이류

스프레이류의 경우 잘 혼합하여 용기에 분사 한 후 바로 시료를 채취한다.

4.5. 시험절차

4.5.1. 전처리

4.5.1.1. “2. 금속류-시료의 전처리 방법”에 따른다.

4.5.1.2. 내부표준물질법을 이용할 경우는 내부 표준원소로서 이트륨, 스칸듐, 인듐, 터비듐 또는 비스무트 중에 하나 이상을 선택하여 최종용액 중에 0.10 mg/L가 되게 첨가하고 잘 섞어 측정용 시료로 사용한다.

4.5.2. 유도결합플라스마-질량분석기 분석

플라스마를 켜고 30분 ~ 60분간 불꽃을 안정화 시킨 후, 장비제조사에서 제공하는 매뉴얼에 따라 해당 표준물질을 사용하여 분석조건을 최적화한다. (다만 측정질량은 분석기기 조건별 감도, 시료 내 존재하는 분석대상 금속에 대한 간섭물질의 영향 등으로 분석결과에 오차가 발생할 우려가 있는 경우 다른 질량의 적용도 가능하다.)

<표 1> 유도결합플라스마-질량분석법에 의한 금속원소별 측정질량

금속원소	측정질량(m/z)	금속원소	측정질량(m/z)
Cu	63	Cr	52
Pb	206, 207, 208	Ni	60
As	75	Se	82, 77
Zn	66, 67, 68	Sb	123
Ba	137	Co	59
Sn	118, 120	Ag	107
Cd	114		

4.5.3. 검정곡선의 작성

검정곡선 작성용 표준용액은 각 금속의 혼합표준용액(10 mg/L)을 단계별로 희석하여 정량 한계 이상 농도를 3개 이상 포함되도록 제조하며 필요에 따라 사용하는 표준용액의 농도와 개수를 달리 할 수 있다.

4.5.3.1. 검정곡선법을 사용할 때에는 금속의 농도(mg/L)를 가로축(x 축)에, 각 금속의 측정값을 세로축(y 축)에 취하여 검정곡선을 작성한다.

4.5.3.2. 내부표준법을 사용할 때에는 금속의 농도(mg/L)를 가로(x 축)에, 금속의 측정값(Ax)과 내부표준물질의 측정값(Ai)과의 비(Ax/Ai)를 세로축(y 축)에 취하여 검정곡선을 작성한다.

4.6. 결과보고

4.6.1. 계산

검정곡선에서 얻어진 각 금속의 농도를 사용하여 다음의 식으로부터 제품 중 금속의 농도를 계산한다.

$$\text{제품 중 금속의 농도(mg/kg)} = \frac{(C_1 - C_0)}{W_d} \times f \times V \quad (\text{식 1})$$

여기서, C₁ : 검정곡선에서 얻어진 분석시료의 금속 농도(mg/L)

C₀ : 검정곡선에서 얻어진 방법바탕시료의 금속 농도(mg/L)

f : 희석배수(검정곡선의 범위를 벗어날 경우)

V : 시험용액의 부피(mL)

W_d : 제품시료의 무게(g)

4.7. 참고문헌

4.7.1. 환경부, 먹는물공정시험기준 ES 05400.3b 금속류-유도결합플라스마-질량분석법

4.7.2. 환경부, 수질오염공정시험기준 ES 04400.4b, 금속류-유도결합플라스마-질량분석법

4.7.3. US EPA Method 200.8, 1994, Determination of Trace Elements in Waters and Wastes
by Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry

5. 수은-냉증기/원자흡수분광광도법(CV-AAS)

5.1. 측정원리

이 시험방법은 위해우려제품에 함유된 수은을 측정하기 위하여 시료에 환원제(수소화붕소 나트륨 용액 또는 이염화주석 용액)를 가하여 금속수은으로 환원하고 발생된 수은증기를 석영흡수셀에 통과시켜 253.7 nm의 파장에서 원자흡수분광광도법에 따라 정량하는 방법이다.

5.2. 분석기기 및 기구

5.2.1. 수은 환원기화장치-원자흡수분광광도계

5.2.2. 부피플라스크 50 ~ 1000 mL의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

5.2.3. 피펫 0.1 ~ 10 mL 의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

5.3. 시약 및 표준용액

이 시험방법에 사용되는 시약들은 특별히 순도와 등급이 명시된 경우를 제외하고는 산의 경우 중금속 시험용 또는 반도체용을 사용하여야 하며, 다른 시약의 경우는 특급 (GR 또는 ACS 등급) 이상을 사용한다.

5.3.1. 황산(Sulfuric acid, H₂SO₄, 98 %)

5.3.2. 질산(Nitric acid, HNO₃, 70 %)

5.3.3. 염산(Hydrochloric acid, HCl, 36.5 ~ 38 %)

5.3.4. 5 % 과망간산칼륨(KMnO₄) 용액

과망간산칼륨(potassium permanganate, KMnO₄, 분자량 : 158.03) 5 g을 정제수에 녹여 100 mL로 하고 여과한다(이 용액은 수은이온 안정제로서 시료 용액 50 mL당 5% 과망간산칼륨을 10uL 첨가한다.).

5.3.5. 10 % 염화하이드록시암모늄 용액

염화하이드록시암모늄(hydroxylamine hydrochloride, NH₂OH·HCl, 분자량 : 70.49) 10 g을 정제수에 녹여 100 mL로 한다.

5.3.6. 수산화나트륨(Sodium hydroxide, NaOH, 39.99)

5.3.7. 수산화붕소나트륨(Sodium borohydride, NaBH₄, 37.83)

5.3.8. 염화주석(II) · 2수화물 (Tin(II)chloride dihydride, SnCl₂ · 2H₂O, 225.65)

5.3.9. 환원제

5.3.9.1. 알칼리성 수소화붕소나트륨 용액

1 L 부피플라스크에 수산화나트륨 10 g과 수소화붕소나트륨 30 g을 넣고 정제수 약 500 mL을 넣어 녹인 후 정제수로 표선을 맞추어 조제한다. 사용하는 냉증기 발생장치의 매뉴얼에 따라 농도를 다르게 할 수 있으며, 이 시약은 사용 시 매일 제조하여야한다.

5.3.9.2. 염화주석(II)용액

100 mL 부피플라스크에 염화주석(II) · 2수화물 (Tin(II)chloride dihydride, SnCl₂ · 2H₂O, 분자량 : 225.65) 10 g에 황산(1 + 20) 60 mL를 넣어 섞으면서 가열하여 녹이고 냉각시킨 다음 정제수를 넣어 100 mL로 한다. 사용하는 냉증기 발생장치의 매뉴얼에 따라 농도를 다르게 할 수 있으며, 이 시약은 사용 시 매일 제조하여야 한다.

5.3.10. 수은 표준용액

수은 분석에 사용되는 표준원액은 1000 mg/L의 농도수준으로 제조된 것으로 표준물질생산기관에서 제조되어 시판되는 표준원액을 구입하여 사용할 수 있다. 표준원액은 최대 1년 또는 표시된 사용기한까지 사용할 수 있으나 10 mg/L이하의 표준용액은 최소한 1개월 마다 새로 조제해야 한다.

5.4. 시료채취 및 준비

시료를 채취하기 전에 시료를 잘 혼합하여야 하며 이것이 불가능할 경우에는 전체의 성질을 대표할 수 있도록 서로 다른 곳에서 채취하여야 한다. 다만, 서로 다른 종류의 시료가 혼재되어 있다고 판단될 때에는 혼재된 시료의 성분별로 각각에 대해 시료를 채취할 수 있다.

5.4.1. 액체류

액체류의 경우 시료를 잘 혼합한 다음 적당한 채취 도구를 사용하여 한 번에 일정량씩 채취하여야 한다.

5.4.2. 고체류

고체류의 경우 전체의 성질을 대표할 수 있도록 채취하여 한다. 따라서 다섯 지점에서 시

료를 채취한 한 다음 잘 혼합하여 일정량을 시료로 사용한다.

5.4.3. 스프레이류

스프레이류의 경우 잘 혼합하여 용기에 분사 한 후 바로 시료를 채취한다.

5.5. 시험절차

5.5.1. 전처리

2. 금속류-시료의 전처리 방법에 따른다.

5.5.2. 수은 환원기화장치-원자흡수분광광도계 분석

분석기기 제조사에서 제공하는 매뉴얼에 따라 해당 표준물질을 사용하여 분석조건을 최적화한다. (다만 측정파장은 분석기기조건별 감도, 시료 내 존재하는 분석대상 금속에 대한 간섭물질의 영향 등으로 분석결과의 오차가 발생할 우려가 있는 경우 다른 파장의 적용도 가능하다.)

<표 1> 환원기화장치-원자흡수분광광도계에 의한 수은 측정파장

금속	측정파장(nm)
Hg	253.7

5.5.3. 검정곡선의 작성

수은 농도가 (0 ~ 0.01) mg/L가 되도록 수은 표준용액(0.2 mg/L)을 몇 개의 100 mL 부피 플라스크에 단계적으로 취하고, 5 % 과망간산칼륨 용액을 100uL 넣고 정제수로 표선을 맞춘 후 검정곡선용 표준용액으로 사용한다. 단, 검정곡선용 표준용액은 정량한계 이상 농도를 3개 이상 포함하며 필요에 따라 사용하는 표준용액의 농도와 개수를 달리 할 수 있다. 금속의 농도(mg/L)를 가로축(x 축)에, 각 금속의 측정값을 세로축(y 축)에 취하여 검정곡선을 작성한다.

5.6. 결과보고

5.6.1. 계산

검정곡선에서 얻어진 각 금속의 농도를 사용하여 다음의 식으로부터 제품 중 금속의 농도를 계산한다.

$$\text{제품 중 수은의 농도(mg/kg)} = \frac{(C_1 - C_0)}{W_d} \times f \times V \quad (\text{식 1})$$

여기서, C_1 : 검정곡선에서 얻어진 분석시료의 수은 농도(mg/L)

C_0 : 검정곡선에서 얻어진 방법바탕시료의 수은 농도(mg/L)

f : 회석배수(검정곡선의 범위를 벗어날 경우)

V : 시험용액의 부피(mL)

W_d : 제품시료의 무게(g)

5.7. 참고문헌

5.7.1. 환경부, 유해인자공정시험기준 ES 12705.1, 도료 및 마감재 중 수은-원자흡수분광광도법

5.7.2. 환경부, 수질오염공정시험기준 ES 04408.1b, 수은-냉증기-원자흡수분광광도법

5.7.3. KS C IEC 62321, 전기전자제품-6가지 규제물질(납, 수은, 카드뮴, 6가크로뮴, PBBs, PBDEs)의 함량측정

6. 수은-열적 분해 아말감 원자흡수분광광도법

6.1. 측정원리

이 시험방법은 위해우려제품에 함유된 수은을 측정하기 위하여, 시료 중의 수은을 열분해하고 금아말감에 포집된 수은증기를 253.7 nm에서 원자흡수분광광도법에 따라 정량하는 방법이다.

6.2. 분석기기 및 기구

6.2.1. 열적 분해 아말감 원자흡수분광광도계(수은 자동측정기¹)

주(1) 시료의 연소에서 금아말감에 의한 포집, 냉원자흡광광도법에 의한 측정까지 자동화된 수은측정기

6.2.2. 부피플라스크 50 ~ 1000 mL의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

6.2.3. 피펫 0.1 ~ 10 mL 의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

6.3. 시약 및 표준용액

이 시험방법에 사용되는 시약들은 특별히 순도와 등급이 명시된 경우를 제외하고는 산의 경우 중금속 시험용 또는 반도체용을 사용하여야 하며, 다른 시약의 경우는 특급 (GR 또는 ACS 등급) 이상을 사용한다.

6.3.1. 질산(Nitric acid, HNO₃, 70 %)

6.3.2. 수은 표준용액

수은 분석에 사용되는 표준원액은 1000 mg/L의 농도수준으로 제조된 것을 사용하거나 표준물질생산기관에서 제조되어 시판되는 표준원액을 구입하여 사용할 수 있다. 표준원액은 최대 1년 또는 표시된 사용기한까지 사용할 수 있으나 10 mg/L이하의 표준용액은 최소한 1개월 마다 새로 조제해야 한다.

6.4. 시료채취 및 준비

시료를 채취하기 전에 시료를 잘 혼합하여야 하며 이것이 불가능할 경우에는 전체의 성질을 대표할 수 있도록 서로 다른 곳에서 채취하여야 한다. 다만, 서로 다른 종류의 시료가 혼재되어 있다고 판단될 때에는 혼재된 시료의 성분별로 각각에 대해 시료를 채취할 수 있다.

6.4.1. 액체류

액체류의 경우 시료를 잘 혼합한 다음 적당한 채취 도구를 사용하여 한 번에 일정량씩 채취하여야 한다.

6.4.2. 고체류

고체류의 경우 전체의 성질을 대표할 수 있도록 채취하여 한다. 따라서 다섯 지점에서 시료를 채취한 한 다음 잘 혼합하여 일정량을 시료로 사용한다.

6.4.3. 스프레이류

스프레이류의 경우 잘 혼합하여 용기에 분사 한 후 바로 시료를 채취한다.

6.5. 시험절차

6.5.1. 전처리

2. 금속류-시료의 전처리 방법에 따른다.

6.5.2. 열적 분해 아말감 원자흡수분광광도계(수은 자동측정기) 분석

강열 방냉한 시료 용기(sample boat)에 수은 함량을 고려하여 시료가 0.01 g ~ 1 g이 되도록 담고 시료 무게를 측정, 기록한 후, 시료도입부(sampler)에 장착한다. 시료의 건조, 열분해, 대기 시간 등의 조건은 사용장비의 매뉴얼에 따른다. 측정시료 10 개당 중간농도의 표준용액을 측정하여 참값의 20 % 범위 내에 들어오는지 확인하며, 그렇지 않을 경우 이전 측정시료를 재분석한다.

<표 1> 열적 분해 아말감 원자흡수분광광도계(수은 자동측정기)에 의한 수은 측정파장

금속	측정파장(nm)
Hg	253.7

6.5.3. 검정곡선의 작성

수은 표준용액(10 mg/L) 0 mL ~ 5 mL을 단계적으로 취하여 100 mL 부피플라스크에 넣고 10 mL 질산(1+4)을 가하고 혼합한 후 정제수로 표선까지 채운다. 고농도 범위의 검정곡선 작성이 필요할 경우, 수은 표준물질(100 mg/L) 0 mL ~ 6 mL를 단계적으로 취하여 100 mL 부피플라스크에 넣고 10 mL 질산(1+4)을 가하고 혼합한 후 정제수로 표선까지 채운다. 이때 저농도 또는 고농도 범위의 검정곡선용 표준용액은 각각 5 개 이상 사용당일에 조제한다. 금속의 농도(mg/L)를 가로축(x 축)에, 각 금속의 측정값을 세로축(y 축)에 취하여 검정곡선을 작성한다.

6.6. 결과보고

6.6.1. 계산

검정곡선에서 얻어진 각 금속의 농도를 사용하여 다음의 식으로부터 제품 중 금속의 농도를 계산한다.

$$\text{제품 중 수은의 농도(mg/kg)} = \frac{(C_1 - C_0)}{W_d} \times f \times V \quad (\text{식 1})$$

여기서, C_1 : 검정곡선에서 얻어진 분석시료의 수은 농도(mg/L)

C_0 : 검정곡선에서 얻어진 방법바탕시료의 수은 농도(mg/L)

f : 희석배수(검정곡선의 범위를 벗어날 경우)

V : 시험용액의 부피(mL)

W_d : 제품시료의 무게(g)

6.7. 참고문헌

6.7.1. US EPA Method 7473, Mercury in Solids and Solutions by Thermal Decomposition, Amalgamation, and Atomic Absorption Spectrophotometry

6.7.2. 환경부, 2013, 토양오염공정시험기준 ES 074505.2 수은-열적 분해 아말감 원자흡수분광광도법

7. 6가 크로뮴-액체크로마토그래피-유도결합플라스마-질량분석법(LC-ICP-MS)

7.1. 측정원리

이 시험방법은 위해우려제품에 함유된 6가 크로뮴을 측정하기 위하여 시료를 EDTA가 포함된 추출용액으로 pH 7.1에서 추출하여 액체크로마토그래프로 3가 크로뮴-EDTA 착화 화합물과 6가 크로뮴을 각각 분리하고 플라스마에 주입하여 탈용매, 원자화 그리고 이온화한 후 사중극자형 질량분석기로 검출하여 정량하는 방법이다.

7.2. 분석기기 및 기구

7.2.1. 액체크로마토그래프-유도결합플라스마-질량분석기(LC-ICP-MS) 또는 동등이상

7.2.2. 셰이커 또는 볼텍스 믹서

7.2.4. 부피플라스크 50 ~ 1000 mL의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

7.2.5. 피펫 0.1 ~ 10 mL 의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

7.2.6. 여과지 5C Filter paper 또는 동등 이상의 것

7.2.7. 멤브레인 실린지 필터 공극이 0.45 um 및 0.22 um인 멤브레인 필터로 나일론(nylon)재질의 것

7.3. 시약 및 표준용액

이 시험방법에 사용되는 시약들은 특별히 순도와 등급이 명시된 경우를 제외하고는 산의 경우 중금속 시험용 또는 반도체용을 사용하여야 하며, 다른 시약의 경우는 특급 (GR 또는 ACS 등급) 이상을 사용한다.

7.3.1. 메탄올 (methanol, CH₃OH, 분자량 : 32.04)

7.3.2. 0.5 M 수산화테트라부틸암모늄(TBAOH) 용액(0.5 M Tetrabutylammonium hydroxide solution, C₁₆H₃NO, 분자량 : 259.47)

7.3.3. 에틸렌디아민테트라아세트산이 나트륨(Ethylenediaminetetraacetic acid disodium salt, EDTA, C₁₀H₁₄Na₂N₂O₈·2H₂O, 분자량 : 372.26)

7.3.4. 초산(Acetic acid, CH₃COOH, 분자량 : 60.05)

7.3.5. 추출용액 및 용리액

1 L 비이커에 정제수 900 mL와 0.5 M 수산화테트라부틸암모늄(TBAOH) 용액 2.0 mL, 에틸렌디아민테트라아세트산이나트륨을 0.23 g을 넣어 균질하게 교반하여 녹인다. 메탄올 20 mL 넣고 초산으로 pH를 7.1로 조정한다. 그 다음 1 L 부피플라스크로 옮겨 정제수로 표선까지 채운다.

7.3.6. 6가 크로뮴 표준용액

6가 크로뮴 표준원액은 1000 mg/L의 농도수준으로 제조된 것으로 표준물질생산기관에서 제조되어 시판되는 표준원액을 구입하여 사용할 수 있다. 표준원액은 최대 1년 또는 표시된 사용기한까지 사용할 수 있으나 10 mg/L이하의 표준용액은 최소한 1개월 마다 새로 조제해야 한다.

7.4. 시료채취 및 준비

시료를 채취하기 전에 시료를 잘 혼합하여야 하며 이것이 불가능할 경우에는 전체의 성질을 대표할 수 있도록 서로 다른 곳에서 채취하여야 한다. 다만, 서로 다른 종류의 시료가 혼재되어 있다고 판단될 때에는 혼재된 시료의 성분별로 각각에 대해 시료를 채취할 수 있다.

7.4.1. 액체류

액체류의 경우 시료를 잘 혼합한 다음 적당한 채취 도구를 사용하여 한 번에 일정량씩 채취하여야 한다.

7.4.2. 고체류

고체류의 경우 전체의 성질을 대표할 수 있도록 채취하여 한다. 따라서 다섯 지점에서 시료를 채취한 한 다음 잘 혼합하여 일정량을 시료로 사용한다.

7.4.3. 스프레이류

스프레이류의 경우 잘 혼합하여 용기에 분사 한 후 바로 시료를 채취한다.

7.6. 시험절차

7.6.1. 전처리

7.6.1.1. 시료 약 0.1 g을 정밀하게 달아 15 mL 용량의 코니컬 튜브에 담아 추출용액(7.3.5) 10 mL를 첨가하고 웨이커 또는 볼텍스 믹스로 균질하게 교반한다.

7.6.1.2. 균질하게 교반된 추출용액의 pH를 측정하고 염산 용액 또는 수산화나트륨 용액으로

pH를 7.1로 조정한다.

7.6.1.3. 교반이 완료된 시료를 여과지(5C filter paper)를 이용하여 1차 여과한다.

7.6.1.4. 1차 여과한 시료를 0.45 um 실린지 필터와 0.22 um 실린지 필터로 2차 여과하여 분석용 바이알에 옮겨 담는다.

7.6.2. 액체크로마토그래프-유도결합플라스마-질량분석기 분석

장비제조사에서 제공하는 매뉴얼에 따라 해당 표준물질을 사용하여 분석조건을 최적화한다. (다만 측정질량은 분석기기조건별 감도, 시료 내 존재하는 분석대상 금속에 대한 간섭물질의 영향 등으로 분석결과의 오차가 발생할 우려가 있는 경우 다른 질량의 적용도 가능하다.)

<표 1> 액체크로마토그래프-유도결합플라스마-질량분석기에 의한 6가 크로뮴 분석조건(예)

HPLC conditions		ICP-MS conditions	
Column	Hypersil GOLD C8 column (4.6 mm × 50 mm × 5 um)	RF Power	1550 W
Mobile phase (Isocratic elution)	1mM TBAOH, 0.6 mM EDTA(Na salt)/2 %MeOH adjust to pH 7.1 with acetic acid)	Sampling depth	8.0 mm
		Nebulizer gas flow	0.85 L/min
		Auxilliary gas flow	0.8 L/min
Flow rate	0.9 mL/min	Plasma Ar gas flow	14 L/min
Injection volume	50 uL	Cell gas flow	He at 4.3 mL/min(KED)

<표 2> 액체크로마토그래프-유도결합플라스마-질량분석기에 의한 6가 크로뮴 측정질량

원소	측정질량(m/z)
Cr ⁶⁺	52, 53

7.6.3. 검정곡선의 작성

검정곡선 작성용 표준용액의 농도가 (0 ~ 0.1) mg/L가 되도록 6가 크로뮴의 표준용액(0.1 mg/L)을 단계별로 취하여 10 mL 부피플라스크에 넣고 추출용액으로 표준까지 채운다. 단, 검정곡선용 표준용액은 정량한계 이상 농도를 3개 이상 포함하며 필요에 따라 사용하는 표준용액의 농도와 개수를 달리 할 수 있다. 6가 크로뮴의 농도(mg/L)를 가로축(x 축)에, 면적값을 세로축(y 축)에 취하여 검정곡선을 작성한다.

7.7. 결과보고

7.7.1. 계산

검정곡선에서 얻어진 각 금속의 농도를 사용하여 다음의 식으로부터 제품 중 금속의 농도를

계산한다.

$$\text{제품 중 6가 크로뮴의 농도(mg/kg)} = \frac{(C_1 - C_0)}{W_d} \times f \times V \quad (\text{식 1})$$

여기서, C_1 : 검정곡선에서 얻어진 분석시료의 6가 크로뮴 농도(mg/L)

C_0 : 검정곡선에서 얻어진 방법바탕시료의 6가 크로뮴 농도(mg/L)

f : 희석배수(검정곡선의 범위를 벗어날 경우)

V : 시험용액의 부피(mL)

W_d : 제품시료의 무게(g)

7.8. 참고문헌

- 7.8.1. European Committee For Standardization, EN 71-3 : 2013+A1 "Safety of toys" part 3 :
Part 3 : Migration of Certain elements, (2014)

8. 6가 크로뮴-자외선/가시선 분광법(UV/VIS Spectrophotometer)

8.1. 측정원리

이 시험방법은 위해우려제품에 함유된 6가 크로뮴을 측정하기 위하여 시료를 알칼리 분해하여 시료용액에 함유된 6가 크로뮴과 다이페닐카바자이드가 반응하여 생성된 적자색 착화합물의 흡광도를 540 nm에서 정량하는 방법이다.

8.2. 분석기기 및 기구

8.2.1. 자외선/가시선 분광광도계

8.2.2. 가열교반장치 온도가 (90 ~ 95) °C에서 유지가 가능한 것

8.2.3. 부피플라스크 50 ~ 1000 mL의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

8.2.4. 피펫 0.1 ~ 10 mL 의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

8.3. 시약 및 표준용액

이 시험방법에 사용되는 시약들은 특별히 순도와 등급이 명시된 경우를 제외하고는 산의 경우 중금속 시험용 또는 반도체용을 사용하여야 하며, 다른 시약의 경우는 특급 (GR 또는 ACS 등급) 이상을 사용한다.

8.3.1. 질산(Nitric acid, HNO₃, 70 %)

8.3.2. 질산(1 + 9)

8.3.3. 암모니아수(Ammonia aqueous, NH₄OH)

8.3.4. 탄산나트륨 (Sodium carbonate, Na₂CO₃)

8.3.5. 수산화나트륨 (Sodium hydroxide, NaOH)

8.3.6. 무수 염화마그네슘 (Magnesium chloride anhydrous, MgCl₂)

8.3.7. 인산염 완충용액 (pH 7)

1M 인산수소칼륨 용액(8.3.7.1) 61.5 mL와 1M 인산이수소칼륨(8.3.7.2) 38.5 mL를 혼합하여 제조한다. pH측정기를 이용하여 제조된 완충용액의 pH가 7.0 ± 0.1이어야 한다.

8.3.7.1. 인산수소칼륨 용액(1 M)

인산수소칼륨(Potassium monohydrogen phosphate, K_2HPO_4) 87.09 g을 정확히 달아 정제수에 녹이고 500 mL 부피플라스크로 옮겨 정제수로 표선까지 채운다.

8.3.7.2. 인산이수소칼륨 용액(1 M)

인산이수소칼륨(Potassium dihydrogen phosphate, KH_2PO_4) 68.04 g을 정확히 달아 정제수에 녹이고 500 mL 부피플라스크로 옮겨 정제수로 표선까지 채운다.

8.3.8. 황산(Sulfuric acid, H_2SO_4 , 98 %)

8.3.9. 10 % 황산

100 mL 부피플라스크에 황산(8.3.8) 10 mL을 넣고 정제수로 표선을 맞춘다.

8.3.10. 알칼리 분해용액

1 L 부피플라스크에 수산화나트륨 20 g과 탄산나트륨 30 g을 달아 넣고 정제수를 넣어 용해시킨 다음 정제수로 표선을 맞추어 조제한다. 이 용액은 밀봉 가능한 폴리에틸렌 용기에 넣어 상온에서 보관하며 매달 새로 조제한다. 사용 전에 pH를 측정하여야 하며, pH는 11.5 미만이어야 한다. 그렇지 않은 경우 새로 조제한다.

8.3.11. 0.5 % 다이페닐카바자이드 용액

다이페닐카바자이드(Diphenylcarbazide, $C_{13}H_{14}N_4O$, 242.28) 0.25 g을 아세톤 50 mL에 녹여 조제 후 갈색병에 보관한다. 조제 후 색이 변하면 사용하지 않는다.

8.3.12. 6가 크로뮴 표준용액

6가 크로뮴 표준원액은 1000 mg/L의 농도수준으로 제조된 것으로 표준물질생산기관에서 제조되어 시판되는 표준원액을 구입하여 사용할 수 있다. 표준원액은 최대 1년 또는 표시된 사용기한까지 사용할 수 있으나 10 mg/L이하의 표준용액은 최소한 1개월 마다 새로 조제해야 한다.

8.4. 시료채취 및 준비

시료를 채취하기 전에 시료를 잘 혼합하여야 하며 이것이 불가능할 경우에는 전체의 성질을 대표할 수 있도록 서로 다른 곳에서 채취하여야 한다. 다만, 서로 다른 종류의 시료가 혼재되어 있다고 판단될 때에는 혼재된 시료의 성분별로 각각에 대해 시료를 채취할 수 있다.

8.4.1. 액체류

액체류의 경우 시료를 잘 혼합한 다음 적당한 채취 도구를 사용하여 한 번에 일정량씩 채취하여야 한다.

8.4.2. 고체류

고체류의 경우 전체의 성질을 대표할 수 있도록 채취하여 한다. 따라서 다섯 지점에서 시료를 채취한 한 다음 잘 혼합하여 일정량을 시료로 사용한다.

8.4.3. 스프레이류

스프레이류의 경우 잘 혼합하여 용기에 분사 한 후 바로 시료를 채취한다.

8.5. 시험절차

8.6.1. 전처리(알칼리 분해)

8.6.1.1. 시료 약 2.5 g을 정밀하게 달아 250 mL 용량의 비커 또는 코니컬 비커에 담는다.

8.6.1.2. 따로 매질에 대한 회수율 분석을 위해 8.6.1.1에서 취한 동량의 시료를 250 mL 용량의 코니컬 비커에 담고, 6가 크로뮴 표준원액(100 mg/L)를 최소 1 mL를 첨가한다. 이때 6가 크로뮴의 농도는 0.1 mg에 상응한다.

8.6.1.3. 각각의 시료에 알칼리 분해용액 50 mL를 넣어준 후 염화마그네슘 0.4 g과 인산염 완충액 0.5 mL를 첨가한다.

[비고] 분해 시 염화마그네슘의 첨가는 분석과정에서 크로뮴이 산화/환원을 일으키지 않으면 생략할 수 있다.

8.6.1.4. 알칼리 분해용액에서 시료가 부유하는 경우, 계면활성제(트립톤 X-100, Tripton X-100) 1 ~ 2방울을 첨가하여 시료가 수면에 잠기도록 한다.

8.6.1.5. 시료가 담긴 모든 분해용기는 시계접시 또는 플라스틱 덮개를 덮고 가열 교반기로 옮긴다.

8.6.1.6. 가열교반기의 온도를 올려 (90 ~ 95)°C를 유지하면서 3시간 동안 계속 교반한다. 반응이 완료되면 교반 상태를 유지하며 상온에서 방치하여 냉각한다.

8.6.1.7. 250 mL 부피 유리용기에 분해한 시료를 0.45 μm 거름종이를 사용하여 여과한 후 비커와 거름종이를 정제수로 3회 이상 씻어 그 여액을 모은다. 시료는 분석 시까지

냉장 보관한다.

8.6.1.8. 여과한 시료는 (1 + 9) 질산 용액을 사용하여 pH를 7.5 ± 0.5 로 맞춘 후 100 mL의 부피플라스크로 옮기고 정제수로 표선의 눈금을 맞춘 후 잘 혼합한다.

8.6.1.9. 별도로 알칼리분해 용액 50 mL을 취하여 8.6.1.1 ~ 8.6.1.8의 과정을 따라 시험하여 바탕시험 용액으로 한다.

8.6.2. 발색

8.6.2.1. 전처리한 용액 95 mL를 100 mL 부피 플라스크로 옮긴다.

8.6.2.2. 10 % 황산 용액을 사용하여 pH를 (2 ± 0.5)로 맞춘다. 이때 용액이 탁하거나 침전물이 있는 경우, 거름종이 또는 멤브레인필터($0.45 \mu\text{m}$)를, 색이 있는 경우는 C_{18} 주사기 카트리지를 사용하여 여과한다.

8.6.2.3. 다이페닐카바자이드 용액 2 mL를 넣고 정제수로 표선을 맞춘 다음 몇 번 뒤집어 섞은 후 5분 ~ 10분간 방치하여 발색시킨다.

8.6.2.4. 만약 여과 후에도 계속해서 탁하거나 색이 있는 경우, 여과액 95 mL를 100 mL 부피 플라스크로 옮겨 정제수로 표선을 맞춰 균질하게 섞는다. 이 시료용액 5 mL를 취하여 흡광도를 측정한다. 남아있는 시료용액에 다이페닐카바자이드 용액 2 mL를 넣고 정제수로 표선을 맞춘 다음 몇 번 뒤집어 섞은 후 5분 ~ 10분간 방치하여 발색시킨다.

8.6.3. 분광광도계 분석

발색시킨 용액 적당량을 셀로 취한 후 540 nm에서 흡광도를 측정한다.

<표 2> 분광광도계에 의한 6가 크로뮴 측정

원소	측정파장(nm)
Cr^{6+}	540

8.6.4. 검정곡선의 작성

6가 크로뮴 표준용액(10.0 mg/L)을 0 ~ 5 mL를 취하여 100 mL 부피플라스크에 넣어 정제수로 표선까지 채운다. 검정곡선용 표준용액은 정량한계 이상 농도를 3개 이상 포함되도록 제조한다. 검정곡선용 표준용액의 농도의 범위는 0.005 ~ 0.5 mg/L가 되도록 제조하여 8.6.2와 8.6.3에 따라 발색시켜 측정한다. 단, 검정곡선용 표준용액은 정량한계 이상 농도를 3개 이상 포함하며 필요에 따라 사용하는 표준용액의 농도와 개수를 달리 할 수 있다. 6가

크로뮴의 농도(mg/L)를 가로축(x 축)에, 흡광도값을 세로축(y 축)에 취하여 검정곡선을 작성한다.

8.7. 결과보고

8.7.1. 계산

검정곡선에서 얻어진 각 금속의 농도를 사용하여 다음의 식으로부터 제품 중 6가 크로뮴의 농도를 계산한다.

$$\text{제품 중 6가 크로뮴의 농도(mg/kg)} = \frac{(C_1 - C_0)}{W_d} \times f \times V \quad (\text{식 1})$$

여기서, C_1 : 검정곡선에서 얻어진 분석시료의 6가 크로뮴 농도(mg/L)

C_0 : 검정곡선에서 얻어진 방법바탕시료의 6가 크로뮴 농도(mg/L)

f : 희석배수(검정곡선의 범위를 벗어날 경우)

V : 시험용액의 부피(mL)

W_d : 제품시료의 무게(g)

8.8. 참고문헌

8.8.1. 환경부, 환경유해인자 공정시험기준 ES 12706.1 도료 및 마감재 중 6가 크로뮴 - 자외선/가시선 분광법

8.8.2. KS C IEC 62321, 전기전자제품-6가지 규제물질(납, 수은, 카드뮴, 6가 크로뮴, PBBs, PBDEs)의 함량 측정, 2009

제3부 알데하이드류 (Aldehydes)

1. 일반사항

1.1. 적용범위

이 시험방법은 위해우려제품에 존재하는 폼알데하이드, 아세트알데하이드, 글리옥살, 글루타르알데하이드에 대한 분석방법으로 전처리과정 및 기기분석 등에 대해 자세히 기술하였다. 이 시험방법은 세정제, 섬유유연제, 코팅제, 방청제, 김서림방지제, 접착제, 방향제, 탈취제, 문신용염료, 소독제, 방충제에 적용할 수 있다.

2. 고성능액체크로마토그래피법(HPLC)

2.1. 측정원리

이 시험방법은 위해우려제품에 함유되어 있는 폼알데하이드, 아세트알데하이드, 글리옥살, 글루타르알데하이드의 측정방법으로서, 시료를 증류수로 희석하여 pH 5으로 조절한 후 2,4-디니트로페닐하이드라진으로 유도체화하고 아세토니트릴로 추출하여 액체크로마토그래프-자외선검출기로 분석하는 방법이다.

2.2. 분석기기 및 기구

2.2.1. 고성능액체크로마토그래프/UV검출기(또는 다이오드어레이검출기, DAD)

2.2.2. 초음파추출기

항온수조를 이용하여 내부온도를 $(40 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 로 유지할 수 있는 초음파추출기 또는 동등 이상의 성능을 가진 것

2.2.3. 부피플라스크 10 ~ 1000 mL의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

2.2.4. 피펫 0.1 ~ 10 mL 의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

2.2.5. 20 mL 헤드스페이스용 바이알

2.2.6. 0.45 um 멤브레인 필터 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

2.2.7. 자석교반기

2.2.8. 볼텍스 믹서

2.3. 시약 및 표준용액

이 시험방법에 사용되는 시약들은 특별히 순도와 등급이 명시된 경우를 제외하고는 HPLC 또는 잔류농약급을 사용하여야 하며, 다른 시약의 경우는 특급 (GR 또는 ACS 등급) 이상을 사용한다.

2.3.1. 아세토니트릴 (Acetonitrile, C_2H_3N)

2.3.2. 초산(Acetic acid, CH_3COOH)

2.3.3. 염산(Hydrochloric acid, HCl, 36.5 ~ 38 %)

2.3.4. 초산염암모늄(Ammonium acetate, CH_3COONH_4)

2.3.5. 초산염 완충용액 (Acetate buffer, pH 5.0 ± 0.1)

초산 용액(5 M) 40 mL와 초산염암모늄 용액(5 M) 60 mL를 섞은 후 pH를 측정한다. pH가 (5.0 ± 0.1)를 벗어나는 경우, 0.1 N 염산 용액으로 pH를 맞춘다.

2.3.5.1. 5 M 초산 용액

초산(2.3.2) 30.0 g을 취하여 100 mL 부피플라스크에 넣어 정제수로 표선까지 채운다.

2.3.5.2. 5 M 초산염암모늄 용액

초산염암모늄(2.3.4) 38.5 g을 취하여 비커에 넣고 정제수를 가하여 녹인 다음 100 mL 부피 플라스크로 옮겨 정제수로 표선까지 채운다.

2.3.5.3. 0.1 N 염산 용액

100 mL 부피플라스크에 정제수를 일정량을 넣고 염산(2.3.3) 0.83 mL를 기백을 통하여 천천히 가한 다음 정제수로 표선까지 채운다.

2.3.6. 0.3 % 2,4-디니트로페닐하이드라진(DNPH)용액

2,4-디니트로페닐하이드라진 (2,4-dinitrophenylhydrazine, $C_6H_6N_4O_4$, 분자량 : 198.1, 70 V/V %) 428.7 mg을 취하여 아세토니트릴에 녹여 100 mL로 한다. 완전히 녹지 않은 경우에는 여과한다.

[비고] DNPH는 다음과 같이 정제하여 사용할 수 있다. 200 mL 아세토니트릴에 DNPH를 과포화 되게 넣고 1 시간을 끓인다. 상층에 부유물을 제거한 후 40 °C로 냉각시킨 후 60 °C에서 용매의 95 %를 제거한다. 용액을 제거한 후 아세토니트릴로 결정을 세 번 씻어준다. DNPH 고체상에 200 mL 아세토니트릴을 가한 후 위의 정제 과정을 반복한다. 불순물의 제거가 만족할 때에 오염이 되지 않게 보관하여 사용한다.

2.3.7. 표준용액

표준원액은 유도체화 되지 않은 폼알데하이드, 아세트알데하이드, 글리옥살, 글루타르알데하이드가 100 mg/L의 농도수준으로 제조된 혼합된 표준용액으로서 표준물질생산기관에서 시판되는 표준용액을 구입하여 사용할 수 있다. 표준원액은 최대 1년 또는 표시된 사용기한까지 사용할 수 있다. 표준원액을 증류수(접착제의 경우 아세토니트릴)를 사용하여 희석하여 표준용액을 제조하며 10 mg/L이하의 표준용액은 최소한 1개월 마다 새로 조제해야 한다.

2.4. 시료채취 및 준비

시료를 채취하기 전에 시료를 잘 혼합하여야 하며 이것이 불가능할 경우에는 전체의 성질을 대표할 수 있도록 서로 다른 곳에서 채취하여야 한다. 다만, 서로 다른 종류의 시료가 혼재되어 있다고 판단될 때에는 혼재된 시료의 성분별로 각각에 대해 시료를 채취할 수 있다.

2.4.1. 액체류

액체류의 경우 시료를 잘 혼합한 다음 적당한 채취 도구를 사용하여 한 번에 일정량씩 채취하여야 한다.

2.4.2. 고체류

고체류의 경우 전체의 성질을 대표할 수 있도록 채취하여 한다. 따라서 다섯 지점에서 시료를 채취한 한 다음 잘 혼합하여 일정량을 시료로 사용한다.

2.4.3. 스프레이류

스프레이류의 경우 잘 혼합하여 용기에 분사 한 후 바로 시료를 채취한다.

2.5. 시험절차

2.5.1. 전처리

2.5.1.1. 시료 약 1~5 g(시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 10 mL 부피플라스크에 증류수를 3~6 mL를 넣고 시료 약 0.1 g)을 정밀하게 달아 20 ~ 100 mL 부피플라스크에 넣고 증류수로 표선까지 채운 후 섞이도록 한다. 필요시 시료량을 조정할 수 있다.

2.5.1.2. 필요에 따라 시료용액을 자석교반기 또는 볼텍스 믹서로 균질하게 교반한다.(시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 시료용액을 초음파를 이용하여 60분간 추출한다.)

2.5.1.3. 20 mL 헤드스페이스용 바이알에 시료용액 1 ~ 5 mL 넣고 0.3 % 2,4-디니트로페닐하이드라진(DNPH) 용액 6 mL와 초산염 완충용액 4 mL(또는 2,4-디니트로페닐하이드라진(DNPH) 용액 10 mL와 초산염 완충용액 5 mL)를 넣고(시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 시료용액을 0.45 um 멤브레인(PTFE)필터로 여과하여 1 mL 넣고 0.3 % 2,4-디니트로페닐하이드라진(DNPH) 용액 10 mL와 초산염 완충용액 5 mL를 넣고) 볼텍스 믹서로 교반하여 균질화한다.

2.5.1.4. 이 바이알을 초음파를 이용하여 60분간 반응시킨 후 실온으로 방냉한다.(시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 초음파를 이용하여 60분간 반응시키고, 볼텍스 믹서로 5분간 교반 후 4 °C에서 30분간 냉각한다.)

[비고] 필요시 시료의 정상 및 검출한계에 따라 시료량 및 희석배수, 반응시간을 조정할 수 있다.(시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 제외한다.)

2.5.1.5. 시료용액의 상층액(아세트니트릴층)을 분취하여 10 mL가 되도록 아세트니트릴을 가하고 0.45 um 멤브레인(PTFE)필터로 여과하여 기기분석을 실시한다.(시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 시료용액 상층액을 분취하여 2시간 후 기기분석을 실시한다.)

2.5.1.6. 별도로 정제수(접착제의 경우 아세트니트릴)를 2.5.1.3 ~ 2.5.1.5의 절차에 따라 전처리를 실시하여 방법바탕시료를 준비한다.

2.5.2. 고성능액체크로마토그래프 분석

전처리에서 얻은 시험용액 20 μ L를 취하여 고성능액체크로마토그래프에 주입하여 분석한다.

[비고] 필요시 시료에서 검출된 알데하이드류를 LC/MS 또는 GC/MS로 확인 할 수 있다.

<표 1> 고성능액체크로마토그래프에 의한 알데하이드류의 분석조건(예)

HPLC	조 건
컬럼	C18 (4.6 mm × 250 mm, 5 μm)
이동상	정제수 : 아세트니트릴 (40 : 60)
유속	1.0 mL/min
파장	360 nm(또는 각 분석물질의 최대흡수파장)
주입량	20 μL
컬럼 온도	30 °C

<표 2> 고성능액체크로마토그래프에 의한 알데하이드류의 최대흡수파장

물질명	최대흡수파장(nm)
폼알데하이드	360
아세트알데하이드	360
글리옥살	415
글루타르알데하이드	365

2.5.3. 검정곡선의 작성

혼합 표준원액(100.0 mg/L)을 증류수로 희석하여 농도가 0.3 mg/L, 0.5 mg/L, 1.0 mg/L, 5.0 mg/L, 10.0 mg/L, 20.0 mg/L(시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 1.0 mg/L, 5.0 mg/L, 10.0 mg/L, 20.0 mg/L, 50.0 mg/L, 100.0 mg/L)로 제조하며 필요에 따라 사용하는 표준용액의 농도와 개수를 달리 할 수 있다. 단, 정량한계 이상농도를 3 개 이상 포함하여야 한다. 제조한 표준용액을 2.5.1.3 ~ 2.5.1.6에 따라 시료와 동일한 방법으로 전처리한다. 분석물질의 농도(mg/L)를 가로축(x 축)에 각 분석물질의 면적값을 세로축(y 축)에 취하여 검정곡선을 작성한다.

2.6. 결과보고

2.6.1. 계산

검정곡선에서 얻어진 각 알데하이드류의 농도를 사용하여 다음의 식으로부터 제품 중 알데하이드류의 농도를 계산한다.

$$\text{제품 중 알데하이드류의 농도(mg/kg)} = \frac{(C_1 - C_0)}{W_d} \times f \times V \quad (\text{식 1})$$

여기서, C_1 : 검정곡선에서 얻어진 분석시료의 알데하이드류 농도(mg/L)

C_0 : 검정곡선에서 얻어진 방법바탕시료의 알데하이드류 농도(mg/L)

- f : 회석배수(검정곡선의 범위를 벗어날 경우)
 V : 시료용액의 부피(mL)
 W_d : 제품시료의 무게(g)

2.7. 참고문헌

- 2.7.1. 환경부, 수질오염공정시험기준, ES 04605.1 폼알데하이드-고성능액체크로마토그래피
- 2.7.2. 환경부, 먹는물공정시험기준, ES 05553.1 포름알데하이드(폼알데하이드)-고성능액체크로마토그래피
- 2.7.3. EPA Method 554, "Determination of Carbonyl Compounds in Drinking Water by Dinitrophenylhydrazine Derivatization and High Performance Liquid Chromatography", EPA, Environmental Monitoring Systems Laboratory Office of Research and Development, Cincinnati, Ohio 45268 (1992)
- 2.7.4. EPA Method 8315A, "Determination of Carbonyl Compounds by High Performance Liquid Chromatography (HPLC)" EPA, Office of Solid Waste (1996)

3. 액체크로마토그래피/질량분석법(LC/MS)

3.1. 측정원리

이 시험방법은 위해우려제품에 함유되어 있는 폼알데하이드, 아세트알데하이드, 글리옥살, 글루타르알데하이드의 측정방법으로서, 시료를 증류수로 희석하여 pH 5으로 조절한 후 2,4-디니트로페닐하이드라진으로 유도체화하고 아세토니트릴로 추출하여 액체크로마토그래프/질량분석기로 분석하는 방법이다.

3.2. 분석기기 및 기구

3.2.1. 액체크로마토그래프/질량분석기 또는 동등이상

3.2.2. 초음파추출기

항온수조를 이용하여 내부온도를 $(40 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 로 유지할 수 있는 초음파추출기 또는 동등 이상의 성능을 가진 것

3.2.3. 부피플라스크 10 ~ 1000 mL의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

3.2.4. 피펫 0.1 ~ 10 mL 의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

3.2.5. 20 mL 헤드스페이스용 바이알

3.2.6. 0.45 um 멤브레인 필터 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

3.2.7. 자석교반기

3.2.8. 블텍스 믹서

3.3. 시약 및 표준용액

이 시험방법에 사용되는 시약들은 특별히 순도와 등급이 명시된 경우를 제외하고는 HPLC 또는 잔류농약급을 사용하여야 하며, 다른 시약의 경우는 특급 (GR 또는 ACS 등급) 이상을 사용한다.

3.3.1. 아세토니트릴 (Acetonitrile, $\text{C}_2\text{H}_3\text{N}$, 41.05)

3.3.2. 초산(Acetic acid, CH_3COOH , 분자량 : 60.05)

3.3.3. 염산(Hydrochloric acid, HCl, 36.5 ~ 38 %)

3.3.4. 초산염암모늄(Ammonium acetate, CH₃COONH₄, 분자량 : 77.08)

3.3.5. 초산염 완충용액 (Acetate buffer, pH 5.0 ± 0.1)

초산 용액(5 M) 40 mL와 초산염암모늄 용액(5 M) 60 mL를 섞은 후 pH를 측정한다. pH가 (5.0 ± 0.1)를 벗어나는 경우, 0.1 N 염산 용액으로 pH를 맞춘다.

3.3.5.1. 5 M 초산 용액

초산(3.3.2) 30.0 g을 취하여 100 mL 부피플라스크에 넣어 정제수로 표선까지 채운다.

3.3.5.2. 5 M 초산염암모늄 용액

초산염암모늄(3.3.4) 38.5 g을 취하여 비커에 넣고 정제수를 가하여 녹인 다음 100 mL 부피 플라스크로 옮겨 정제수로 표선까지 채운다.

3.3.5.3. 0.1 N 염산 용액

100 mL 부피플라스크에 정제수를 일정량을 넣고 염산(3.3.3) 0.83 mL를 기적을 통하여 천천히 가한 다음 정제수로 표선까지 채운다.

3.3.6. 0.3 % 2,4-디니트로페닐하이드라진(DNPH)용액

2,4-디니트로페닐하이드라진 (2,4-dinitrophenylhydrazine, C₆H₆N₄O₄, 분자량 : 198.1, 70 V/V %) 428.7 mg을 취하여 아세트니트릴에 녹여 100 mL로 한다. 완전히 녹지 않은 경우에는 여과한다.

[비고] DNPH는 다음과 같이 정제하여 사용할 수 있다. 200 mL 아세트니트릴에 DNPH를 과포화 되게 넣고 1 시간을 끓인다. 상층에 부유물을 제거한 후 40 °C로 냉각시킨 후 60 °C에서 용매의 95 %를 제거한다. 용액을 제거한 후 아세트니트릴로 결정을 세 번 씻어준다. DNPH 고체상에 200 mL 아세트니트릴을 가한 후 위의 정제 과정을 반복한다. 불순물의 제거가 만족할 때에 오염이 되지 않게 보관하여 사용한다.

3.3.7. 표준용액

표준원액은 유도체화 되지 않은 폼알데하이드, 아세트알데하이드, 글리옥살, 글루타르알데하이드가 100 mg/L의 농도수준으로 제조된 혼합된 표준용액으로서 표준물질생산기관에서 시판되는 표준용액을 구입하여 사용할 수 있다. 표준원액은 최대 1년 또는 표시된 사용기한까지 사용할 수 있다. 표준원액을 증류수(접착제의 경우 아세트니트릴)를 사용하여 희석하여 표준용액을 제조하며 10 mg/L이하의 표준용액은 최소한 1개월 마다 새로 조제해야 한다.

3.4. 시료채취 및 준비

시료를 채취하기 전에 시료를 잘 혼합하여야 하며 이것이 불가능할 경우에는 전체의 성질을 대표할 수 있도록 서로 다른 곳에서 채취하여야 한다. 다만, 서로 다른 종류의 시료가 혼재되어 있다고 판단될 때에는 혼재된 시료의 성분별로 각각에 대해 시료를 채취할 수 있다.

3.4.1. 액체류

액체류의 경우 시료를 잘 혼합한 다음 적당한 채취 도구를 사용하여 한 번에 일정량씩 채취하여야 한다.

3.4.2. 고체류

고체류의 경우 전체의 성질을 대표할 수 있도록 채취하여 한다. 따라서 다섯 지점에서 시료를 채취한 한 다음 잘 혼합하여 일정량을 시료로 사용한다.

3.4.3. 스프레이류

스프레이류의 경우 잘 혼합하여 용기에 분사 한 후 바로 시료를 채취한다.

3.5. 시험절차

3.5.1. 전처리 2.5.1. 전처리

3.5.1.1. 시료 약 1~5 g(시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 10 mL 부피플라스크에 증류수를 3~6 mL를 넣고 시료 약 0.1 g)을 정밀하게 달아 20 ~ 100 mL 부피플라스크에 넣고 증류수로 표선까지 채운 후 섞이도록 한다. 필요시 시료량을 조정할 수 있다.

3.5.1.2. 필요에 따라 시료용액을 자석교반기 또는 볼텍스 믹서로 균질하게 교반한다.(시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 시료용액을 초음파를 이용하여 60분간 추출한다.)

3.5.1.3. 20 mL 헤드스페이스용 바이알에 시료용액 1 ~ 5 mL 넣고 0.3 % 2,4-디니트로페닐하이드라진(DNPH) 용액 6 mL와 초산염 완충용액 4 mL(또는 2,4-디니트로페닐하이드라진(DNPH) 용액 10 mL와 초산염 완충용액 5 mL)를 넣고(시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 시료용액을 0.45 um 멤브레인(PTFE)필터로 여과하여 1 mL 넣고 0.3 % 2,4-디니트로페닐하이드라진(DNPH) 용액 10 mL와 초산염 완충용액 5 mL를 넣고) 볼텍스 믹서로 교

반하여 균질화한다.

3.5.1.4. 이 바이알을 초음파를 이용하여 60분간 반응시킨 후 실온으로 방냉한다.(시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 초음파를 이용하여 60분간 반응시키고, 볼텍스 믹서로 5분간 교반 후 4 °C에서 30분간 냉각한다.)

[비고] 필요시 시료의 정상 및 검출한계에 따라 시료량 및 희석배수, 반응시간을 조정 할 수 있다.(시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 제외한다.)

3.5.1.5. 시료용액의 상층액(아세토니트릴층)을 분취하여 10 mL가 되도록 아세토니트릴을 가하고 0.45 um 멤브레인(PTFE)필터로 여과하여 기기분석을 실시한다.(시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 시료용액 상층액을 분취하여 2시간 후 기기분석을 실시한다.)

3.5.1.6. 별도로 정제수(접착제의 경우 아세토니트릴)를 3.5.1.3 ~ 3.5.1.5의 절차에 따라 전 처리를 실시하여 방법바탕시료를 준비한다.

3.5.2. 액체크로마토그래프/질량분석기 분석

장비제조사에서 제공하는 매뉴얼에 따라 각 표준물질을 사용하여 분석조건을 최적화한다. (단, 측정질량은 분석기기의 최적화 조건별 감도에 따라 다른 질량의 적용도 가능하다.) 전 처리에서 얻은 시험용액 5 ~ 20 μ L를 취하여 액체크로마토그래프/질량분석기에 주입하여 분석 한다.

3.5.3. 검정곡선의 작성

혼합 표준원액(100.0 mg/L)을 증류수로 희석하여 농도가 0.3 mg/L 0.5 mg/L, 1.0 mg/L, 5.0 mg/L, 10.0 mg/L, 20.0 mg/L(시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 1.0 mg/L 5.0 mg/L, 10.0 mg/L, 20.0 mg/L, 50.0 mg/L 100.0 mg/L)로 제조하며 필요에 따라 사용하는 표준용액의 농도와 개수를 달리 할 수 있다. 단, 정량한계 이상농도를 3 개 이상 포함하여야 한다. 제조한 표준용액을 2.5.1.3 ~ 2.5.1.6에 따라 시료와 동일한 방법으로 전처리한다. 분석 물질의 농도(mg/L)를 가로축(x 축)에 각 분석물질의 면적값을 세로축(y 축)에 취하여 검정곡선을 작성한다.

3.6. 결과보고

3.6.1. 계산

검정곡선에서 얻어진 각 알데하이드류의 농도를 사용하여 다음의 식으로부터 제품 중 알데

하이드류의 농도를 계산한다.

$$\text{제품 중 알데하이드류의 농도(mg/kg)} = \frac{(C_1 - C_0)}{W_d} \times f \times V \quad (\text{식 1})$$

여기서, C_1 : 검정곡선에서 얻어진 분석시료의 알데하이드류 농도(mg/L)

C_0 : 검정곡선에서 얻어진 방법바탕시료의 알데하이드류 농도(mg/L)

f : 희석배수(검정곡선의 범위를 벗어날 경우)

V : 시료용액의 부피(mL)

W_d : 제품시료의 무게(g)

3.7. 참고문헌

3.7.1. 환경부, 수질오염공정시험기준, ES 04605.1 폼알데하이드-고성능액체크로마토그래피

3.7.2. 환경부, 먹는물공정시험기준, ES 05553.1 포름알데하이드(폼알데하이드)-고성능액체크로마토그래피

3.7.3. EPA Method 554, "Determination of Carbonyl Compounds in Drinking Water by Dinitrophenylhydrazine Derivatization and High Performance Liquid Chromatography", EPA, Environmental Monitoring Systems Laboratory Office of Research and Development, Cincinnati, Ohio 45268 (1992)

3.7.4. EPA Method 8315A, "Determination of Carbonyl Compounds by High Performance Liquid Chromatography (HPLC)" EPA, Office of Solid Waste (1996)

4. 기체크로마토그래피법(GC/MS, GC/ECD)

4.1. 측정원리

이 시험방법은 위해우려제품에 함유되어 있는 폼알데하이드, 아세트알데하이드, 글리옥살, 글루타르알데하이드의 측정방법으로서, 시료에 프탈산수소칼륨을 넣어 pH 4로 조정 한 후 펜타플루오로벤질하이드록실아민으로 유도체화한 것을 헥산으로 추출하여 기체크로마토그래프로 분리한 다음 질량분석기나 전자포획검출기로 분석하는 방법이다.

4.2. 분석기기 및 기구

4.2.1. 기체크로마토그래프/질량분석기(또는 기체크로마토그래프/전자포획검출기)

4.2.2. 부피플라스크 10 ~ 1000 mL의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

4.2.3. 피펫 0.1 ~ 10 mL 의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

4.3. 시약 및 표준용액

이 시험방법에 사용되는 시약들은 특별히 순도와 등급이 명시된 경우를 제외하고는 HPLC 또는 잔류농약급을 사용하여야 하며, 다른 시약의 경우는 특급 (GR 또는 ACS 등급) 이상을 사용한다.

4.3.1. n-헥산 (n-Hexane, C₆H₁₄)

4.3.2. 프탈산수소칼륨 (Potassium hydrogen phthalate, C₈H₅KO₄)

4.3.3. 펜타플루오로벤질하이드록실아민용액

펜타플루오로벤질하이드록실아민 (o-(2,3,4,5,6-pentafluorobenzyl)-hydroxylamine hydrochloride, PFBHA, C₇H₄F₅NO · HCl, 분자량 : 249.57) 0.225 g을 취해 정제수 15 mL에 녹인다.

4.3.4. 황산 (Sulfuric acid, H₂SO₄, 98 %)

4.3.5. 황산용액 (0.2 N) 진한황산 1 mL를 정제수 180 mL에 넣는다.

4.3.6. 추출용매 내부표준원액(5,000 mg/L) 100 μL를 취해 헥산 100 mL에 넣는다.

4.3.7. 표준용액

표준용액은 폼알데하이드, 아세트알데하이드, 글리옥살, 글루타르알데하이드 1000 mg/L의

농도수준으로 혼합된 표준용액으로서 표준물질생산기관에서 제조되어 시판되는 표준용액을 구입하여 사용할 수 있다. 표준원액은 최대 1년 또는 표시된 사용기한까지 사용할 수 있으나 10 mg/L이하의 표준용액은 최소한 1개월 마다 새로 조제해야 한다.

4.3.8. 내부표준용액

1,2-디브로모피로판 (1,2-dibromopropane, $C_3H_6Br_2$, 분자량 : 201.86) 250.0 mg을 취하여 헥산 50 mL에 녹인다. 이 내부표준용액의 최종농도는 1,2-디브로모피로판 5000 mg/L가 되도록 제조한다. 내부표준용액을 제조하여 사용하거나 표준물질생산기관에서 제조되어 시판되는 표준용액을 구입하여 사용할 수 있다. 표준원액은 최대 1년 또는 표시된 사용기한까지 사용할 수 있으나 10 mg/L이하의 표준용액은 최소한 1개월 마다 새로 조제해야 한다.

4.4. 시료채취 및 준비

시료를 채취하기 전에 시료를 잘 혼합하여야 하며 이것이 불가능할 경우에는 전체의 성질을 대표할 수 있도록 서로 다른 곳에서 채취하여야 한다. 다만, 서로 다른 종류의 시료가 혼재되어 있다고 판단될 때에는 혼재된 시료의 성분별로 각각에 대해 시료를 채취할 수 있다.

4.4.1. 액체류

액체류의 경우 시료를 잘 혼합한 다음 적당한 채취 도구를 사용하여 한 번에 일정량씩 채취하여야 한다.

4.4.2. 고체류

고체류의 경우 전체의 성질을 대표할 수 있도록 채취하여 한다. 따라서 다섯 지점에서 시료를 채취한 한 다음 잘 혼합하여 일정량을 시료로 사용한다.

4.4.3. 스프레이류

스프레이류의 경우 잘 혼합하여 용기에 분사 한 후 바로 시료를 채취한다.

4.5. 시험절차

4.5.1. 전처리

- 4.5.1.1. 시료 약 0.1~5 g(시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 10 mL 부피플라스크에 증류수를 3~6 mL를 넣고 시료 약 0.1 g)을 정밀하게 달아 20 ~ 100 mL 부피플라스크에 넣고 증류수로 표선까지 채운 후 섞이도록 한다. 필요시 시료량을 조정할 수

있다.

4.5.1.2. 필요에 따라 시료용액을 자석교반기 또는 볼텍스 믹서로 균질하게 교반한다.(시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 시료용액을 초음파를 이용하여 60분간 추출한다.)

4.5.1.3. 시료용액 중 20 mL를 취하여 50 mL 분별깔때기에 넣고 프탈산수소칼륨 200 mg을 넣고 흔들어 녹인다.

4.5.1.4. 펜타플루오로벤질하이드록실아민용액 1 mL를 넣고 상온에서 30분간 유도체반응을 시킨다.

[비고] 필요시 시료의 정상 및 검출한계에 따라 시료채취량 및 희석배수, 시료용량, 반응 시간을 조정 할 수 있다.

4.5.1.5. 추출용매 4 mL를 넣은 후 약 5분간 격렬히 흔들어 준 다음 층이 분리되면 용매층을 취하여 미리 0.2 N 황산용액 3 mL를 넣은 바이알에 합한다.

4.5.1.6. 용매층을 취한 바이알을 약 30초간 흔든 후 층이 분리되도록 5분 정도 정치시킨다.

4.5.1.7. 용매층을 취하여 시험용액으로 한다.

4.5.2. 기체크로마토그래프/질량분석기 분석

전처리에서 얻은 시험용액 1 ~2 μ L를 취하여 기체크로마토그래프/질량분석기에 주입하여 분석한다.

<표 1> 기체크로마토그래프/질량분석기에 의한 알데하이드류의 분석조건(예)

GC	조건
시료주입구 온도	200 $^{\circ}$ C
시료분할비	1 : 10
운반가스	헬륨(1 mL/min)
컬럼	Ultra-2 (cross-linked 5 % phenylmethylsilicone, 30 m 길이 x 0.2 mm 안지름 x 0.33 μ m 필름두께)
오븐 온도	80 $^{\circ}$ C (2 분) \rightarrow 20 $^{\circ}$ C/min \rightarrow 160 $^{\circ}$ C(1 분) \rightarrow 10 $^{\circ}$ C/min \rightarrow 300 $^{\circ}$ C(2 분)
이송관온도(Transfer Line)	280 $^{\circ}$ C
이온소스 온도(Ion Source)	200 $^{\circ}$ C
이온화방법	EI (Electron Impact), 70 eV
질량범위	35~300 amu

<표 2> 기체크로마토그래프/질량분석기에 의한 알데하이드류의 측정질량

분석물질명	제1선택이온, m/z	제2선택이온, m/z
폼알데하이드	181	195, 161
아세트알데하이드	181	209, 239
글리옥살	181	418, 448
글루타르알데하이드	181	293, 212
1,2-디브로모프로판	121	123, 41

4.5.3. 검정곡선의 작성

증류수 20 mL를 정확히 취하여 50mL 분별깔대기에 넣은 후 혼합표준용액(10 mg/L)을 0, 20, 100, 400, 1000 uL를 단계적으로 취하여 주입한다. 제조한 검정곡선용 표준용액의 농도는 0, 0.02, 0.1, 0.2, 0.4, 1 mg/L에 해당되며 필요에 따라 사용하는 표준용액의 농도와 개수를 달리 할 수 있다. 단, 정량한계 이상농도를 3 개 이상 포함하여야 한다. 제조한 표준용액을 4.5.1에 따라 시료와 동일한 방법으로 전처리하여 측정한다. 분석물질의 농도(C_s)를 취하여 가로축(x 축)에, 분석물질의 피크 면적 (A_x)과 내부표준물질의 피크 면적(A_i)과의 비(A_x/A_i)를 세로축(y 축)에 취하여 검정곡선을 작성한다.

4.6. 결과보고

4.6.1. 계산

검정곡선에서 얻어진 각 분석물질의 농도를 사용하여 다음의 식으로부터 제품 중 폼알데하이드, 아세트알데하이드, 글리옥살, 글루타르알데하이드의 농도를 계산한다.

$$\text{제품 중 알데하이드류의 농도(mg/kg)} = \frac{(C_1 - C_0)}{W_d} \times f \times V \quad (\text{식 1})$$

여기서, C_1 : 분석시료의 알데하이드류 농도(mg/L)

C_0 : 방법바탕시료의 알데하이드류 농도(mg/L)

f : 회석배수(검정곡선의 범위를 벗어날 경우)

V : 시료용액의 부피(mL)

W_d : 제품시료의 무게(g)

4.7. 참고문헌

- 4.7.1. 환경부, 수질오염공정시험기준, ES 04605.2 폼알데하이드-기체크로마토그래피
- 4.7.2. 환경부, 먹는물공정시험기준, ES 05553.2 포름알데하이드(폼알데하이드)-기체크로마토그래피
- 4.7.3. PA Method 556.1, "Determination of Carbonyl Compounds in Drinking Water by Fast Gas Chromatography" EPA, National Exposure Research Laboratory, Office of Research and Development, Cincinnati, Ohio 45268(1999)
- 4.7.4. Journal of health Science, 47(1) 21, Analysis of aldehydes in Water by headspace-GC/MS, (2001)
- 4.7.5. Journal of Chromatography A, 955(2002) 117-124, Gas Chromatographic determination of glutaraldehyde in the workplace atmosphere after derivatization with O-(2,3,4,5,6-pentafluorobenzyl)hydroxylamine on a solid-phase microextraction fibre
- 4.7.6. Analytical Science, Vol. 20(2004) No.5 P 865 - 870, Development of GC/MS Analysis for Carbonyl Compounds(Aldehyde and Ketone) in Household Products after Derivatization with O-(2,3,4,5,6-Pentafluorobenzyl)-hydroxylamine

5. 헤드스페이스-기체크로마토그래피/질량분석법(HS-GC/MS)

5.1. 측정원리

이 시험방법은 위해우려제품에 함유되어 있는 폼알데하이드, 아세트알데하이드, 글리옥살, 글루타르알데하이드의 측정방법으로서, 헤드스페이스 바이알에 시료와 PFBHA (o-(2,3,4,5,6-pentafluorobenzyl)hydroxylamine hydrochloride : 유도체화 시약)을 넣어 밀폐된 상태에서 혼합하고 약 60~80 °C로 가열한 다음 상부 기체 일정량을 기체크로마토그래프/질량분석기에 주입하여 분석하는 방법이다.

5.2. 분석기기 및 기구

5.2.1. 헤드스페이스-기체크로마토그래프/질량분석기

5.2.2. 초음파추출기

5.2.3. 부피플라스크 10 ~ 1000 mL의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

5.2.4. 피펫 0.1 ~ 10 mL 의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

5.3. 시약 및 표준용액

이 시험방법에 사용되는 시약들은 특별히 순도와 등급이 명시된 경우를 제외하고는 HPLC 또는 잔류농약급을 사용하여야 하며, 다른 시약의 경우는 특급 (GR 또는 ACS 등급) 이상을 사용한다.

5.3.1. 메탄올 (Methanol, CH₃OH)

5.3.2. 펜타플루오로벤질하이드록실아민용액

펜타플루오로벤질하이드록실아민 (o-(2,3,4,5,6-pentafluorobenzyl)-hydroxylamine hydrochloride, PFBHA, C₇H₄F₅NO · HCl, 분자량 : 249.57) 0.225 g을 취해 정제수 15 mL에 녹인다.

5.3.3. 염화나트륨 (Sodium chloride, NaCl)

5.3.4. 표준용액

표준용액은 폼알데하이드, 아세트알데하이드, 글리옥살, 글루타르알데하이드 1000 mg/L의 농도수준으로 혼합된 표준용액으로서 표준물질생산기관에서 제조되어 시판되는 표준용액

을 구입하여 사용할 수 있다. 표준원액은 최대 1년 또는 표시된 사용기한까지 사용할 수 있으나 10 mg/L이하의 표준용액은 최소한 1개월 마다 새로 조제해야 한다.

5.4. 시료채취 및 준비

시료를 채취하기 전에 시료를 잘 혼합하여야 하며 이것이 불가능할 경우에는 전체의 성질을 대표할 수 있도록 서로 다른 곳에서 채취하여야 한다. 다만, 서로 다른 종류의 시료가 혼재되어 있다고 판단될 때에는 혼재된 시료의 성분별로 각각에 대해 시료를 채취할 수 있다.

5.4.1. 액체류

액체류의 경우 시료를 잘 혼합한 다음 적당한 채취 도구를 사용하여 한 번에 일정량씩 채취하여야 한다.

5.4.2. 고체류

고체류의 경우 전체의 성질을 대표할 수 있도록 채취하여 한다. 따라서 다섯 지점에서 시료를 채취한 한 다음 잘 혼합하여 일정량을 시료로 사용한다.

5.4.3. 스프레이류

스프레이류의 경우 잘 혼합하여 용기에 분사 한 후 바로 시료를 채취한다.

5.5. 시험절차

5.5.1. 전처리

5.5.1.1. 시료 약 0.1~5 g(시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 10 mL 부피플라스크에 증류수를 3~6 mL를 넣고 시료 약 0.1 g)을 정밀하게 달아 20 ~ 100 mL 부피플라스크에 넣고 증류수로 표선까지 채운 후 섞이도록 한다. 필요시 시료량을 조정할 수 있다.

5.5.1.2. 필요에 따라 시료용액을 자석교반기 또는 볼텍스 믹서로 균질하게 교반한다.(시아노아크릴레이트 계열 순간접착제의 경우 시료용액을 초음파를 이용하여 60분간 추출한다.)

5.5.1.3. 시료용액 10 mL를 정확히 취한 후 20 mL의 헤드스페이스용 바이알에 옮기고, 염화나트륨 3 g을 첨가한 후 PFBHA (유도체화 시약) 1 mL를 주입하고 알루미늄 마개로 밀폐시킨다.

5.5.2. 헤드스페이스-기체크로마토그래프/질량분석기 분석

전처리에서 얻은 시험용액을 흔들어 섞은 후, 헤드스페이스 시료주입기로 옮겨 60 ~ 80°C 온도를 유지하여 바이알을 가열한다. 평형상태에 도달한 헤드스페이스용 바이알의 내부에 압력을 가해 상부 기체를 일정량 취하여 기체크로마토그래프-질량분석기에 주입한다.

<표 1> 헤드스페이스-기체크로마토그래프/질량분석기에 의한 알데하이드류의 분석조건(예)

GC/MS	조 건
시료주입구 온도	200 °C
시료분할비	1 : 10
운반가스	헬륨(1 mL/min)
컬럼	Ultra-2 (cross-linked 5 % phenylmethylsilicone, 30 m 길이 x 0.2 mm 안지름 x 0.33 µm 필름두께)
오븐 온도	80 °C (2 분) → 20 °C/min → 160 °C(1 분) → 10 °C/min → 300 °C(2 분)
이송관온도(Transfer Line)	280 °C
이온소스 온도(Ion Source)	200 °C
이온화방법	EI (Electron Impact), 70 eV
질량범위	35~300 amu
Headspace	조 건
열평형 온도	80 °C
반응시간	40 min
주입시간	0.08 min

<표 2> 헤드스페이스-기체크로마토그래프/질량분석기에 의한 알데하이드류의 측정질량

분석물질명	제1선택이온, m/z	제2선택이온, m/z
폼알데하이드	181	195, 161
아세트알데하이드	181	209, 239
글리옥살	181	418, 448
글루타르알데하이드	181	293, 212

5.5.3. 검정곡선의 작성

헤드스페이스용 바이알에 정제수 10 mL를 정확히 취한 후 폼알데하이드가 들어있는 5.0 mg/L 표준용액 10 µL, 10.0 mg/L 표준용액 10 µL, 20.0 mg/L 표준용액 10 µL, 50.0 mg/L 표준용액 10 µL, 100.0 mg/L 표준용액 10 µL를 정확히 취하여 넣는다. 제조한 검정 곡선용 표준용액의 농도는 시료 중의 농도로 계산하면 5 µg/L, 10 µg/L, 20 µg/L, 50 µg/L, 100 µg/L에 해당되며 필요에 따라 사용하는 표준용액의 농도와 개수를 달리 할 수 있다. 제조한 표준용액을 5.5.1.3에 따라 시료와 동일한 방법으로 전처리하여 측정한다. 분석물질의 농도(C_S)를 취하여 가로축(x 축)에, 분석물질의 피크 면적 (A_X)를 세로축(y 축)에 취하여 검정곡선을 작성한다.

5.6. 결과보고

5.6.1. 계산

검정곡선에서 얻어진 각 분석물질의 농도를 사용하여 다음의 식으로부터 제품 중 폼알데하이드, 아세트알데하이드, 글리옥살, 글루타르알데하이드의 농도를 계산한다.

$$\text{제품 중 알데하이드류의 농도(mg/kg)} = \frac{(C_1 - C_0)}{W_d} \times f \times V \quad (\text{식 1})$$

여기서, C_1 : 분석시료의 알데하이드류 농도(mg/L)

C_0 : 방법바탕시료의 알데하이드류 양(mg/L)

f : 희석배수(검정곡선의 범위를 벗어날 경우)

V : 시료용액의 부피(mL)

W_d : 제품시료의 무게(g)

5.7. 참고문헌

- 5.7.1. 환경부, 수질오염공정시험기준, ES 04605.2 폼알데하이드-기체크로마토그래피
- 5.7.2. 환경부, 먹는물공정시험기준, ES 05553.2 포름알데하이드(폼알데하이드)-기체크로마토그래피
- 5.7.3. PA Method 556.1, "Determination of Carbonyl Compounds in Drinking Water by Fast Gas Chromatography" EPA, National Exposure Research Laboratory, Office of Research and Development, Cincinnati, Ohio 45268(1999)
- 5.7.4. Journal of health Science, 47(1) 21, Analysis of aldehydes in Water by headspace-GC/MS, (2001)
- 5.7.5. Journal of Chromatography A, 955(2002) 117-124, Gas Chromatographic determination of glutaraldehyde in the workplace atmosphere after derivatization with O-(2,3,4,5,6-pentafluorobenzyl)hydroxylamine on a solid-phase microextraction fibre
- 5.7.6. Analytical Science, Vol. 20(2004) No.5 P 865 - 870, Development of GC/MS Analysis for Carbonyl Compounds(Aldehyde and Ketone) in Household Products after Derivatization with O-(2,3,4,5,6-Pentafluorobenzyl)-hydroxylamine

제4부 나프탈렌 (Naphthalene)

1. 일반사항

1.1. 적용범위

이 시험방법은 위해우려제품에 존재하는 나프탈렌의 분석으로 전처리과정 및 기기분석에 대해 자세히 기술하였다. 이 시험방법은 세정제, 코팅제, 방청제, 김서림방지제, 탈취제, 문신용염료 등에 적용할 수 있다.

2. 기체크로마토그래피/질량분석법(GC/MS)

2.1. 측정원리

이 시험방법은 위해우려제품에 함유되어 있는 나프탈렌의 측정방법으로서, 시료를 유기용매로 추출하여 기체크로마토그래프/질량분석기로 분석하는 방법이다.

2.2. 분석기기 및 기구

2.2.1. 기체크로마토그래프/질량분석기

2.2.2. 초음파추출기

2.2.3. 질소농축기

2.2.4. 회전식 감압농축기

2.2.5. 정제용 컬럼 직경 1 cm × 길이 10 cm인 유리재 컬럼을 사용

2.2.6. 부피플라스크 10 ~ 1000 mL의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

2.2.7. 피펫 0.1 ~ 10 mL 의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

2.3. 시약 및 표준용액

이 시험방법에 사용되는 시약들은 특별히 순도와 등급이 명시된 경우를 제외하고는 HPLC 또는 잔류농약급을 사용하여야 하며, 다른 시약의 경우는 특급 (GR 또는 ACS

등급) 이상을 사용한다.

2.3.1. n-헥산(n-Hexane, C₆H₁₄)

2.3.2. 아세톤(Acetone, CH₃COCH₃)

2.3.3. 다이클로로메탄(Dichloromethane, CH₂Cl₂)

2.3.4. 톨루엔(Toluene, C₇H₈)

2.3.5. 무수황산나트륨(Sodium sulfate anhydrous, Na₂SO₄)

2.3.6. 표준용액

2.3.6.1. 표준원액(1,000 mg/L)은 고순도의 나프탈렌 (naphthalene, C₁₀H₈, 분자량 : 128.17)을 0.100 g 취하여 **톨루엔 또는 적절한 용매**에 녹여 100 mL로 한다. 이 용액은 여러 개의 바이알에 공기층이 남지 않도록 나누어 넣은 다음 밀봉하여 냉장 보관하고 4주일 이내에 사용한다. 또는 소급성이 있는 시판 용액을 사용한다.

2.3.6.2. 표준용액(100 mg/L)은 10 mL 부피플라스크에 표준원액 1 mL를 넣고 **톨루엔 또는 적절한 용매**로 표선까지 채운다. 마개를 하고 플라스크를 천천히 흔들어서 혼합한다. 용액을 갈색 유리병에 옮기고 폴리테트라플루오로에틸렌 (PTFE) 마개로 밀봉하여 냉장 보관하고, 3개월 간격으로 농도를 확인한다.

2.3.6.3. 내부표준원액(1,000 mg/L)은 고순도의 벤조(a)피렌-d12(benzo(a)pyrene-d12, C₂₀D₁₂, 분자량 : 264.38)을 0.100 g을 취하여 **톨루엔 또는 적절한 용매**에 녹여 100 mL로 한다. 이 용액은 될 수 있는 대로 여러 개의 바이알에 공기층이 남지 않도록 나누어 넣은 다음 밀봉하여 냉장 보관하고, 4주일 이내에 사용한다. 또는 소급성이 있는 시판 용액을 사용한다.

2.3.6.4. 내부표준용액(2.0 mg/L)은 50 mL 부피플라스크에 내부표준원액 0.1 mL를 넣고 **톨루엔 또는 적절한 용매**로 표선까지 채운다. 마개를 하고 플라스크를 천천히 흔들어서 혼합한다. 용액을 갈색 유리병에 옮기고 폴리테트라플루오로에틸렌 (PTFE) 마개로 밀봉하여 냉장 보관하고, 3개월 간격으로 농도를 확인한다.

2.4. 시료채취 및 준비

시료를 채취하기 전에 시료를 잘 혼합하여야 하며 이것이 불가능할 경우에는 전체의 성

질을 대표할 수 있도록 서로 다른 곳에서 채취하여야 한다. 다만, 서로 다른 종류의 시료가 혼재되어 있다고 판단될 때에는 혼재된 시료의 성분별로 각각에 대해 시료를 채취할 수 있다.

2.4.1. 액체류

액체류의 경우 시료를 잘 혼합한 다음 적당한 채취 도구를 사용하여 한 번에 일정량씩 채취하여야 한다.

2.4.2. 고체류

고체류의 경우 전체의 성질을 대표할 수 있도록 채취하여 한다. 따라서 다섯 지점에서 시료를 채취한 한 다음 잘 혼합하여 일정량을 시료로 사용한다.

2.4.3. 스프레이류

스프레이류의 경우 잘 혼합하여 용기에 분사 한 후 바로 시료를 채취한다.

2.6. 시험절차

2.6.1. 전처리

2.6.1.1. 시료 약 1 g을 0.1 mg까지 정확히 무게를 재어 뚜껑달린 유리시험관에 옮긴다.

2.6.1.2. 10 mL의 톨루엔 또는 적절한 용매를 넣고 초음파추출장치에 넣고 1시간 이상 추출한다.

2.6.1.3. 추출용액을 실온까지 냉각한 후 수분을 무수황산나트륨으로 제거한다. 필요시 질속농축기 또는 회전증발농축기로 약 1 mL가 되도록 농축한다.

2.6.1.4. 추출용액을 기체크로마토그래프용 바이알에 옮기고 시험용액으로 한다. 내부표준법을 사용하는 경우 이 단계에서 내부표준물질을 주입한다.

2.6.2. 기체크로마토그래프/질량분석기 분석

전처리에서 얻은 시험용액 1 ~ 2 μ L를 기체크로마토그래프/질량분석기에 주입하여 분석한다. 기체크로마토그래프-질량분석기로부터 얻은 크로마토그램에서 각 분석성분의 머무름시간에 해당하는 위치의 피크들로부터 피크면적을 구한다. 내부표준법을 사용하는 경우, 기체크로마토그래프/질량분석기로부터 얻은 크로마토그램에서 각 분석성분 및 내부표준물질의 머무름시간에 해당하는 위치의 피크들로부터 피크면적을 측정하여 나프탈렌의 피크면적과 내부표준물질의 피크면적을 구한다.

<표 1> 기체크로마토그래프/질량분석기에 의한 나프탈렌의 분석조건(예)

GC/MS	조 건				
시료주입구 온도	200 ℃				
시료분할비	1 : 10				
운반가스	헬륨(1 mL/min)				
컬럼	cross-linked 6 % cyanopropylphenol / 94 % dimethyl polysiloxane, 60 m 길이 × 0.32 mm 안지름 × 1.8 μm 필름두께				
오븐 온도	초기온도 (℃)	초기시간 (min.)	승온속도 (℃/min.)	최종온도 (℃)	최종시간 (min.)
	40.0	2.0	10.0	210	5.0
이송관온도(Transfer Line)	280 ℃				
이온소스 온도(Ion Source)	200 ℃				
이온화방법	EI (Electron Impact), 70 eV				
질량범위	35~300 amu				

<표 2> 기체크로마토그래프/질량분석기에 의한 나프탈렌의 측정질량

분석물질명	제1선택이온, m/z	제2선택이온, m/z
나프탈렌	128	129

2.6.3. 검정곡선의 작성

검정곡선 작성용 표준용액은 나프탈렌 표준용액(100 mg/L)을 단계별로 희석하여 정량한계 이상 농도를 3개 이상 포함되도록 제조하며 필요에 따라 사용하는 표준용액의 농도와 개수를 달리 할 수 있다.

2.6.3.1. 검정곡선법을 사용할 때에는 나프탈렌의 농도(mg/L)를 가로축(x 축)에, 나프탈렌의 면적값을 세로축(y 축)에 취하여 검정곡선을 작성한다.

2.6.3.2. 내부표준법을 사용할 때에는 나프탈렌의 농도(mg/L)를 가로(x 축)에, 나프탈렌의 면적값(A_x)과 내부표준물질의 면적값(A_i)과의 비(A_x/A_i)를 세로축(y 축)에 취하여 검정곡선을 작성한다.

2.7. 결과보고

2.7.1. 계산

검정곡선에서 얻어진 분석물질의 농도를 사용하여 다음의 식으로부터 제품 중 나프탈렌의 농도를 계산한다.

$$\text{제품 중 나프탈렌의 농도(mg/kg)} = \frac{(C_1 - C_0)}{W_d} \times f \times V \quad (\text{식 1})$$

여기서, C_1 : 검정곡선에서 얻어진 분석시료의 나프탈렌 농도(mg/L)

C_0 : 검정곡선에서 얻어진 방법바탕시료의 나프탈렌 농도(mg/L)

f : 희석배수(검정곡선의 범위를 벗어날 경우)

V : 시료용액의 부피(mL)

W_d : 제품시료의 무게(g)

2.8. 참고문헌

2.8.1. US EPA, Method 5021A, "Volatile Organic Compounds in Various Sample Matrices using Equilibrium Headspace Analysis", (2003).

2.8.2. US EPA, Method 8260C, "Volatile Organic Compounds By Gas Chromatography/Mass Spectrometry(GC/MS)" (2006).

2.8.3. KS M 6956 재활용 고분분말중의 유해물질 측정방법

3. 헤드스페이스-기체크로마토그래피/질량분석법(HS-GC/MS)

3.1. 측정원리

이 시험방법은 위해우려제품에 함유된 나프탈렌을 측정하기 위한 것으로 헤드스페이스용 바이알에 시료를 넣어 밀폐된 상태에서 약 60 ~ 80 °C로 가열한 다음 상부 기체 일정량을 기체크로마토그래프/질량분석기에 주입하여 분석한다. 이 시험방법은 세정제, 코팅제, 방청제, 감서림방지제, 탈취제, 문신용염료 등에 적용할 수 있다.

3.2. 분석기기 및 기구

3.2.1. 헤드스페이스-기체크로마토그래프/질량분석기

3.2.2. 초음파추출기

3.2.3. 부피플라스크 10 ~ 1000 mL의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

3.2.4. 피펫 0.1 ~ 10 mL 의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

3.3. 시약 및 표준용액

이 시험방법에 사용되는 시약들은 특별히 순도와 등급이 명시된 경우를 제외하고는 HPLC 또는 잔류농약급을 사용하여야 하며, 다른 시약의 경우는 특급 (GR 또는 ACS 등급) 이상을 사용한다.

3.3.1. 메탄올 (Methanol, CH₃OH)

3.3.2. 표준용액

표준용액은 나프탈렌 1000 mg/L의 농도수준으로 제조된 표준용액으로서 표준물질생산기관에서 제조되어 시판되는 표준용액을 구입하여 사용할 수 있다. 표준원액은 최대 1년 또는 표시된 사용기한까지 사용할 수 있으나 10 mg/L이하의 표준용액은 최소한 1개월마다 새로 조제해야 한다.

3.4. 시료채취 및 준비

시료를 채취하기 전에 시료를 잘 혼합하여야 하며 이것이 불가능할 경우에는 전체의 성질을 대표할 수 있도록 서로 다른 곳에서 채취하여야 한다. 다만, 서로 다른 종류의 시료가 혼재되어 있다고 판단될 때에는 혼재된 시료의 성분별로 각각에 대해 시료를 채취할 수 있다.

3.4.1. 액체류

액체류의 경우 시료를 잘 혼합한 다음 적당한 채취 도구를 사용하여 한 번에 일정량씩 채취하여야 한다.

3.4.2. 고체류

고체류의 경우 전체의 성질을 대표할 수 있도록 채취하여 한다. 따라서 다섯 지점에서 시료를 채취한 한 다음 잘 혼합하여 일정량을 시료로 사용한다.

3.4.3. 스프레이류

스프레이류의 경우 잘 혼합하여 용기에 분사 한 후 바로 시료를 채취한다.

3.5. 시험절차

3.5.1. 전처리

채취한 균일한 시료 약 0.1 g ~ 0.5 g을 20 mL 헤드스페이스 샘플러용 바이알에 재빨리 넣고 실리콘 마개로 막고 클램프를 이용하여 실링을 한 후 즉시 분석을 수행한다.

3.5.2. 헤드스페이스-기체크로마토그래프/질량분석기 분석

전처리에서 얻은 시험용액을 흔들어서 섞은 후, 헤드스페이스 시료주입기로 옮겨 60 ~ 80 °C 온도를 유지하여 바이알을 가열한다. 평형상태에 도달한 헤드스페이스용 바이알의 내부에 압력을 가해 상부 기체를 일정량 취하여 기체크로마토그래프-질량분석기에 주입한다.

<표 1> 헤드스페이스-기체크로마토그래프/질량분석기에 의한 나프탈렌의 분석조건(예)

GC/MS	조 건
시료주입구 온도	200 °C
시료분할비	1 : 10
운반가스	헬륨(1 mL/min)
컬럼	Ultra-2 (cross-linked 5 % phenylmethylsilicone, 30 m 길이 x 0.2 mm 안지름 x 0.33 µm 필름두께)
오븐 온도	80 °C (2 분) → 20 °C/min → 160 °C(1 분) → 10 °C/min → 300 °C(2 분)
이송관온도(Transfer Line)	280 °C
이온소스 온도(Ion Source)	200 °C
이온화방법	EI (Electron Impact), 70 eV
질량범위	35~300 amu
Headspace	조 건
열평형 온도	60 °C
반응시간	30 min
주입시간	0.03 min

<표 2> 헤드스페이스-기체크로마토그래프/질량분석기에 의한 나프탈렌의 측정질량

분석물질명	제1선택이온, m/z	제2선택이온, m/z
나프탈렌	128	129

3.5.3. 검정곡선의 작성

나프탈렌 표준용액(1.0 mg/L)을 3개 농도 이상으로 단계적으로 희석하여 만든 후 각각 50 μ l씩 취하여 헤드스페이스용 바이알에 주입한다. 필요에 따라 사용하는 표준용액의 양과 개수를 달리 할 수 있다. 나프탈렌의 절대량(Mx)를 취하여 가로축 (x 축)에, 나프탈렌의 피크면적 (Ax)을 세로축(y 축)에 취하여 검정곡선을 작성한다.

3.6. 결과보고

3.6.1. 계산

검정곡선에서 얻어진 나프탈렌의 양을 이용하여 다음의 식으로부터 제품 중 나프탈렌의 농도를 계산한다.

$$\text{제품 중 나프탈렌의 농도(mg/kg)} = \frac{(m_1 - m_0)}{W_d} \quad (\text{식 1})$$

여기서, m_1 : 검정곡선에서 얻어진 분석시료 중 나프탈렌의 양(μ g)

m_0 : 검정곡선에서 얻어진 방법바탕시료 중 나프탈렌의 양(μ g)

W_d : 제품시료의 무게(g)

3.7. 참고문헌

3.7.1. US EPA, Method 5021A, "Volatile Organic Compounds in Various Sample Matrices using Equilibrium Headspace Analysis", (2003).

3.7.2. US EPA, Method 8260C, "Volatile Organic Compounds By Gas Chromatography/Mass Spectrometry(GC/MS)" (2006).

3.7.3. 환경부, 수질오염공정시험기준, ES 04607.1, 나프탈렌-헤드스페이스/기체크로마토그래피-질량분석법(2014)

제5부 휘발성유기화합물 (Volatile Organic Compounds)

1. 일반사항

1.1. 적용범위

이 시험방법은 위해우려제품에 존재하는 휘발성유기화합물에 대한 분석방법으로 전처리 과정 및 기기분석 등에 대해 자세히 기술하였다. 세정제, 합성세제, 표백제, 섬유유연제, 코팅제, 방청제, 김서림방지제, 접착제, 방향제, 탈취제, 문신용염료, 소독제, 방충제, 인쇄용 잉크·토너, 다림질보조제, 살조제 등에 적용할 수 있다.

〈표 1〉 휘발성유기화합물의 시험방법

휘발성유기화합물	CAS 번호	HS-GC/MS	HS-GC/FID,ECD	GC/MS	GC/FID,ECD
테트라클로로에틸렌	127-18-4	○	○	○	○
트리클로로에틸렌	79-01-6	○	○	○	○
벤젠	71-43-2	○	○	○	○
디메틸폼아마이드	68-12-2	○	○	○	○
에틸렌 디클로라이드	107-06-2	○	○	○	○
클로로포름	67-66-3	○	○	○	○
톨루엔	108-88-3	○	○	○	○
디클로로메탄	75-09-2	○	○	○	○
에틸벤젠	100-41-4	○	○	○	○
(1-메틸에틸)벤젠	98-82-8	○	○	○	○
m-자일렌	108-38-3	○	○	○	○
p-자일렌	106-42-3	○	○	○	○
o-자일렌	95-47-6	○	○	○	○
산화에틸렌	75-21-8	○	○	○	○
뷰틸 셀로솔브	111-76-2	○	○	○	○
이소프로판올	67-63-0	○	○	○	○
리모넨	5989-27-5	○	○	○	○

2. 헤드스페이스-기체크로마토그래피/질량분석법(HS-GC/MS)

2.1. 측정원리

이 시험방법은 위해우려제품에 함유되어 있는 휘발성유기화합물의 측정방법으로서, 헤드스페이스 바이알에 시료를 넣어 밀폐하여 약 60 °C ~ 80 °C로 가열한 다음 상부 기체 일정량을 기체크로마토그래프/질량분석기에 주입하여 분석하는 방법이다.

2.2. 분석기기 및 기구

2.2.1. 헤드스페이스-기체크로마토그래프/질량분석기

2.2.2. 부피플라스크 10 ~ 1000 mL의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

2.2.3. 피펫 0.1 ~ 10 mL 의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

2.3. 시약 및 표준용액

이 시험방법에 사용되는 시약들은 특별히 순도와 등급이 명시된 경우를 제외하고는 HPLC 또는 잔류농약급을 사용하여야 하며, 다른 시약의 경우는 특급 (GR 또는 ACS 등급) 이상을 사용한다.

2.3.1. 메탄올 (Methanol, CH₃OH)

2.3.2. 아스코빈산(Ascorbic acid, C₆H₈O₆)

2.3.3. 표준용액

표준용액은 휘발성유기화합물(테트라클로로에틸렌, 트리클로로에틸렌, 벤젠, 디메틸폼아마이드에틸렌 디클로라이드, 클로로포름, 톨루엔, 디클로로메탄, 에틸벤젠, (1-메틸에틸)벤젠, 자일렌, 산화에틸렌, 뷰틸 셀로솔브, **이소프로판올, 리모넨**) 1000 mg/L의 농도수준으로 제조된 표준용액으로서 표준물질생산기관에서 제조되어 시판되는 표준용액을 구입하여 사용할 수 있다. 표준원액은 최대 1년 또는 표시된 사용기한까지 사용할 수 있으나 10 mg/L이하의 표준용액은 최소한 1개월 마다 새로 조제해야 한다.

2.4. 시료채취 및 준비

시료를 채취하기 전에 시료를 잘 혼합하여야 하며 이것이 불가능할 경우에는 전체의 성질을 대표할 수 있도록 서로 다른 곳에서 채취하여야 한다. 다만, 서로 다른 종류의 시료가

혼재되어 있다고 판단될 때에는 혼재된 시료의 성분별로 각각에 대해 시료를 채취할 수 있다.

2.4.1. 액체류

액체류의 경우 시료를 잘 혼합한 다음 적당한 채취 도구를 사용하여 한 번에 일정량씩 채취하여야 한다.

2.4.2. 고체류

고체류의 경우 전체의 성질을 대표할 수 있도록 채취하여 한다. 따라서 다섯 지점에서 시료를 채취한 한 다음 잘 혼합하여 일정량을 시료로 사용한다.

2.4.3. 스프레이류

스프레이류의 경우 잘 혼합하여 용기에 분사 한 후 바로 시료를 채취한다.

2.5. 시험절차

2.5.1. 전처리

채취한 균일한 시료 약 0.1 g ~ 0.5 g을 20 mL 헤드스페이스 샘플러용 바이알에 재빨리 넣고 실리콘 마개로 막고 클램프를 이용하여 실링을 한 후 즉시 분석을 수행한다.

[비고] 소독제와 같이 시료 내 잔류염소에 의해 시험결과에 영향을 주는 경우 시료 5 mL당 아스코빈산 300 mg을 첨가하여 시료에 존재하는 잔류염소를 제거해야 한다.

2.5.2. 헤드스페이스-기체크로마토그래프/질량분석기 분석

전처리에서 얻은 시험용액을 흔들어서 섞은 후, 헤드스페이스 시료주입기로 옮긴 후 약 60 °C~ 80°C로 안정화된 온도에서 가열한다. 평형상태에 도달한 헤드스페이스용 바이알의 내부에 압력을 가해 상부 기체를 일정량 취하여 기체크로마토그래프-질량분석기에 주입한다.

<표 1> 헤드스페이스-기체크로마토그래프/질량분석기에 의한 휘발성유기화합물의 분석조건(예)

GC/MS	조 건				
시료주입구 온도	200 °C				
시료분할비	1 : 10				
운반가스	헬륨 (1 mL/min)				
컬럼	cross-linked 6 % cyanopropylphenol / 94 % dimethyl polysiloxane, 60 m 길이 × 0.32 mm 안지름 × 1.8 μm 필름두께				
오븐 온도	초기온도 (°C)	초기시간 (min.)	승온속도 (°C/min.)	최종온도 (°C)	최종시간 (min.)
	40.0	2.0	10.0	210	5.0
이송관온도 (Transfer Line)	280 °C				
이온소스 온도 (Ion Source)	200 °C				
이온화방법	EI (Electron Impact), 70 eV				
질량범위	35~350 amu				
Headspace	조 건				
열평형 온도	60 °C				
반응시간	30 min				
주입시간	0.08 min				

<표 2> 헤드스페이스-기체크로마토그래프/질량분석기에 의한 휘발성유기화합물의 측정질량

화합물명	제1선택 이온(m/z)	제2선택 이온(m/z)	화합물명	제1선택 이온(m/z)	제2선택 이온(m/z)
테트라클로로에틸렌	166	129, 168	에틸벤젠	91	106, 77
트리클로로에틸렌	95	130, 132	(1-메틸에틸)벤젠	105	120
벤젠	78	77	m-자일렌	106	91, 77
디메틸폼아마이드	73	44, 42	p-자일렌	106	91, 77
에틸렌 디클로라이드	62	64	o-자일렌	106	91, 77
클로로포름	83	47, 85	산화에틸렌	44	43, 42
톨루엔	91	92	뷰틸 셀로솔브	57	45, 41
디클로로메탄	84	86, 49	이소프로판올	45	43, 41
리모넨	68	67, 93			

2.5.3. 검정곡선의 작성

휘발성유기화합물 혼합표준용액(1.0 mg/L)을 3개 농도 이상으로 단계적으로 희석하여 만든 후 각각 50 μl씩 취하여 헤드스페이스용 바이알에 주입한다. 필요에 따라 사용하는 표준용액의 양과 개수를 달리 할 수 있다. 휘발성유기화합물의 절대량(Mx)을 취하여 가로축(x 축)에, 휘발성유기화합물의 피크면적(Ax)을 세로축(y 축)에 취하여 검정곡선을 작성한다.

2.6. 결과보고

2.6.1. 계산

검정곡선에서 얻어진 휘발성유기화합물의 양을 이용하여 다음의 식으로부터 제품 중 휘발성유기화합물의 농도를 계산한다.

$$\text{제품 중 휘발성유기화합물의 농도(mg/kg)} = \frac{(m_1 - m_0)}{W_d} \quad (\text{식 1})$$

여기서, m_1 : 검정곡선에서 얻어진 분석시료 중 휘발성유기화합물의 양(ug)

m_0 : 검정곡선에서 얻어진 방법바탕시료 중 휘발성유기화합물의 양(ug)

W_d : 제품시료의 무게(g)

2.7. 참고문헌

- 2.7.1. 환경부, 먹는물공정시험기준 ES 05601.3a, “휘발성유기화합물-헤드스페이스-기체크로마토그래피”, (2010).
- 2.7.2. EPA Method 5021, “Volatile Organic Compounds in Various Sample Matrices using Equilibrium Headspace Analysis”, EPA, (2003).

3. 헤드스페이스-기체크로마토그래피법(HS-GC/FID, ECD)

3.1. 측정원리

이 시험방법은 위해우려제품에 함유되어 있는 휘발성유기화합물의 측정방법으로서, 헤드스페이스 바이알에 시료를 넣어 밀폐하여 약 60 °C ~ 80 °C로 가열한 다음 상부 기체 일정량을 기체크로마토그래프/불꽃이온화검출기 또는 기체크로마토그래프/전자포획검출기로 분석하는 방법이다.

3.2. 분석기기 및 기구

3.2.1. 헤드스페이스-기체크로마토그래프/불꽃이온화검출기(또는 전자포획검출기)

3.2.3. 부피플라스크 10 ~ 1000 mL의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

3.2.3. 피펫 0.1 ~ 10 mL 의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

3.3. 시약 및 표준용액

이 시험방법에 사용되는 시약들은 특별히 순도와 등급이 명시된 경우를 제외하고는 HPLC 또는 잔류농약급을 사용하여야 하며, 다른 시약의 경우는 특급 (GR 또는 ACS 등급) 이상을 사용한다.

3.3.1. 메탄올 (Methanol, CH₃OH)

3.3.2. 아스코빈산(Ascorbic acid, C₆H₈O₆)

3.3.3. 표준용액

표준용액은 휘발성유기화합물(테트라클로로에틸렌, 트리클로로에틸렌, 벤젠, 디메틸폼아마이드에틸렌 디클로라이드, 클로로포름, 톨루엔, 디클로로메탄, 에틸벤젠, (1-메틸에틸)벤젠, 자일렌, 산화에틸렌, 뷰틸 셀로솔브, 이소프로판올, 리모넨) 1000 mg/L의 농도수준으로 제조된 표준용액으로서 표준물질생산기관에서 제조되어 시판되는 표준용액을 구입하여 사용할 수 있다. 표준원액은 최대 1년 또는 표시된 사용기한까지 사용할 수 있으나 10 mg/L이하의 표준용액은 최소한 1개월 마다 새로 조제해야 한다.

3.4. 시료채취 및 준비

시료를 채취하기 전에 시료를 잘 혼합하여야 하며 이것이 불가능할 경우에는 전체의 성질을 대표할 수 있도록 서로 다른 곳에서 채취하여야 한다. 다만, 서로 다른 종류의 시료가 혼재되어 있다고 판단될 때에는 혼재된 시료의 성분별로 각각에 대해 시료를 채취할 수 있다.

3.4.1. 액체류

액체류의 경우 시료를 잘 혼합한 다음 적당한 채취 도구를 사용하여 한 번에 일정량씩 채취하여야 한다.

3.4.2. 고체류

고체류의 경우 전체의 성질을 대표할 수 있도록 채취하여 한다. 따라서 다섯 지점에서 시료를 채취한 한 다음 잘 혼합하여 일정량을 시료로 사용한다.

3.4.3. 스프레이류

스프레이류의 경우 잘 혼합하여 용기에 분사 한 후 바로 시료를 채취한다.

3.5. 시험절차

3.5.1. 전처리

채취한 균일한 시료 약 0.1 g ~ 0.5 g을 20 mL 헤드스페이스 샘플러용 바이알에 재빨리 넣고 실리콘 마개로 막고 클램프를 이용하여 실링을 한 후 즉시 분석을 수행한다.

[비고] 소독제와 같이 시료 내 잔류염소에 의해 시험결과에 영향을 주는 경우 시료 5 mL당 아스코빈산 300 mg을 첨가하여 시료에 존재하는 잔류염소를 제거해야 한다.

3.5.2. 헤드스페이스-기체크로마토그래프 분석

전처리에서 얻은 시험용액을 흔들어서 섞은 후, 헤드스페이스 시료주입기로 옮긴 후 약 60 °C~80 °C로 안정화된 온도에서 30분간 가열한다. 평형상태에 도달한 헤드스페이스용 바이알의 내부에 압력을 가해 상부 기체를 일정량 취하여 기체크로마토그래프에 주입한다.

<표 1> 헤드스페이스-기체크로마토그래프에 의한 휘발성유기화합물의 분석조건(예)

GC	조 건				
시료주입구 온도	200 °C				
시료분할비	1 : 10				
운반가스	헬륨(1 mL/min)				
컬럼	cross-linked 6 % cyanopropylphenol / 94 % dimethyl polysiloxane, 60 m 길이 × 0.32 mm 안지름 × 1.8 μm 필름두께				
오븐 온도	초기온도 (°C)	초기시간 (min.)	승온속도 (°C/min.)	최종온도 (°C)	최종시간 (min.)
	40.0	2.0	10.0	210	5.0
검출기온도	250 °C				
Headspace	조 건				
열평형 온도	60 °C				
반응시간	30 min				
주입시간	0.08 min				

3.5.3. 검정곡선의 작성

휘발성유기화합물 혼합표준용액(1.0 mg/L)을 3개 농도 이상으로 단계적으로 희석하여 만든 후 각각 50 μ l씩 취하여 헤드스페이스용 바이알에 주입한다. 필요에 따라 사용하는 표준용액의 양과 개수를 달리 할 수 있다. 휘발성유기화합물의 절대량(M_x)를 취하여 가로축 (x 축)에, 휘발성유기화합물의 피크면적(A_x)을 세로축(y 축)에 취하여 검정곡선을 작성한다.

3.6. 결과보고

3.6.1. 계산

검정곡선에서 얻어진 휘발성유기화합물의 양을 이용하여 다음의 식으로부터 제품 중 휘발성유기화합물의 농도를 계산한다

$$\text{제품 중 휘발성유기화합물의 농도(mg/kg)} = \frac{(m_1 - m_0)}{W_d} \quad (\text{식 1})$$

여기서, m_1 : 검정곡선에서 얻어진 분석시료 중 휘발성유기화합물의 양(μ g)

m_0 : 검정곡선에서 얻어진 방법바탕시료 중 휘발성유기화합물의 양(μ g)

W_d : 제품시료의 무게(g)

3.7. 참고문헌

3.7.1. 환경부, 먹는물공정시험기준 ES 05601.3a, “휘발성유기화합물-헤드스페이스-기체크로마토그래피”, (2010).

3.7.2. EPA Method 5021, “Volatile Organic Compounds in Various Sample Matrices using Equilibrium Headspace Analysis”, EPA, (2003).

4. 기체크로마토그래피/질량분석법(GC/MS)

4.1. 측정원리

이 시험방법은 위해우려제품에 함유되어 있는 휘발성유기화합물의 측정방법으로서, 시료를 메탄올로 추출하여 기체크로마토그래프/질량분석기로 분석하는 방법이다.

4.2. 분석기기 및 기구

4.2.1. 기체크로마토그래프/질량분석기

4.2.2. 초음파추출기

4.2.3. 원심분리기

4.2.4. 부피플라스크 10 ~ 1000 mL의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

4.2.5. 피펫 0.1 ~ 10 mL 의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

4.3. 시약 및 표준용액

이 시험방법에 사용되는 시약들은 특별히 순도와 등급이 명시된 경우를 제외하고는 HPLC 또는 잔류농약급을 사용하여야 하며, 다른 시약의 경우는 특급 (GR 또는 ACS 등급) 이상을 사용한다.

4.3.1. 메탄올 (Methanol, CH₃OH)

4.3.2. 표준용액

표준용액은 휘발성유기화합물(테트라클로로에틸렌, 트리클로로에틸렌, 벤젠, 디메틸폼아마이드에틸렌 디클로라이드, 클로로포름, 톨루엔, 디클로로메탄, 에틸벤젠, (1-메틸에틸)벤젠, 자일렌, 산화에틸렌, 뷰틸 셀로솔브, **이소프로판올, 리모넨**) 1000 mg/L의 농도수준으로 제조된 표준용액으로서 표준물질생산기관에서 제조되어 시판되는 표준용액을 구입하여 사용할 수 있다. 표준원액은 최대 1년 또는 표시된 사용기한까지 사용할 수 있으나 10 mg/L이하의 표준용액은 최소한 1개월 마다 새로 조제해야 한다.

4.4. 시료채취 및 준비

시료를 채취하기 전에 시료를 잘 혼합하여야 하며 이것이 불가능할 경우에는 전체의 성질을 대표할 수 있도록 서로 다른 곳에서 채취하여야 한다. 다만, 서로 다른 종류의 시료가

혼재되어 있다고 판단될 때에는 혼재된 시료의 성분별로 각각에 대해 시료를 채취할 수 있다.

4.4.1. 액체류

액체류의 경우 시료를 잘 혼합한 다음 적당한 채취 도구를 사용하여 한 번에 일정량씩 채취하여야 한다.

4.4.2. 고체류

고체류의 경우 전체의 성질을 대표할 수 있도록 채취하여 한다. 따라서 다섯 지점에서 시료를 채취한 한 다음 잘 혼합하여 일정량을 시료로 사용한다.

4.4.3. 스프레이류

스프레이류의 경우 잘 혼합하여 용기에 분사 한 후 바로 시료를 채취한다.

4.5. 시험절차

4.5.1. 전처리

4.5.1.1. 시료 약 1 g ~ 2 g을 무게를 측정하여 10 ~ 50 mL 부피플라스크에 넣고 메탄올을 적당량 가하여 초음파추출기로 추출한다.

[비고] 소독제와 같이 시료 내 잔류염소에 의해 시험결과에 영향을 주는 경우 시료 5 mL당 아스코빈산 300 mg을 첨가하여 시료에 존재하는 잔류염소를 제거해야 한다.

[비고2] 메탄올을 사용한 추출이 불가능한 경우, 에탄올, 아세톤, 헥산, 톨루엔 등으로 추출용매를 대체하여 사용할 수 있다.

4.5.1.2. 부피플라스크를 꺼내어 실온으로 방냉하고 메탄올로 표선까지 채운 다음 균질하게 혼합한다.

4.5.1.3. 0.45 um 멤브레인 필터로 여과한 용액을 갈색바이알에 옮겨 시험용액으로 한다.

4.5.2. 기체크로마토그래프/질량분석기 분석

전처리에서 얻은 시험용액 1 ~ 2 μ L를 기체크로마토그래프에 주입하여 분석한다.

<표 1> 기체크로마토그래프/질량분석기에 의한 휘발성유기화합물의 분석조건(예)

GC/MS	조 건				
시료주입구 온도	200 ℃				
시료분할비	1 : 10				
운반가스	헬륨 (1 mL/min)				
컬럼	cross-linked 6 % cyanopropylphenol / 94 % dimethyl polysiloxane, 60 m 길이 × 0.32 mm 안지름 × 1.8 μm 필름두께				
오븐 온도	초기온도 (℃)	초기시간 (min.)	승온속도 (℃/min.)	최종온도 (℃)	최종시간 (min.)
	40.0	2.0	10.0	210	5.0
이송관온도 (Transfer Line)	280 ℃				
이온소스 온도 (Ion Source)	200 ℃				
이온화방법	EI (Electron Impact), 70 eV				
질량범위	35~350 amu				

<표 2> 기체크로마토그래프/질량분석기에 의한 휘발성유기화합물의 측정질량

화합물명	제1선택 이온(m/z)	제2선택 이온(m/z)	화합물명	제1선택 이온(m/z)	제2선택 이온(m/z)
테트라클로로에틸렌	166	129, 168	에틸벤젠	91	106, 77
트리클로로에틸렌	95	130, 132	(1-메틸에틸)벤젠	105	120
벤젠	78	77	m-자일렌	106	91, 77
디메틸폼아마이드	73	44, 42	p-자일렌	106	91, 77
에틸렌 디클로라이드	62	64	o-자일렌	106	91, 77
클로로포름	83	47, 85	산화에틸렌	44	43, 42
톨루엔	91	92	뷰틸 셀로솔브	57	45, 41
디클로로메탄	84	86, 49	이소프로판올	45	43, 41
리모넨	68	67, 93			

4.5.3. 검정곡선의 작성

검정곡선 작성용 표준용액은 휘발성유기화합물 혼합표준용액(100 mg/L)을 단계별로 희석하여 정량한계 이상 농도를 3개 이상 포함되도록 제조하며 필요에 따라 사용하는 표준용액의 농도와 개수를 달리 할 수 있다. 휘발성유기화합물의 농도(Cx)를 가로축(x 축)에, 휘발성유기화합물의 면적값(Ax)을 세로축(y 축)에 취하여 검정곡선을 작성한다.

4.6. 결과보고

4.6.1. 계산

검정곡선에서 얻어진 분석물질의 농도를 사용하여 다음의 식으로부터 제품 중 휘발성유기화합물의 농도를 계산한다.

$$\text{제품 중 휘발성유기화합물의 농도(mg/kg)} = \frac{(C_1 - C_0)}{W_d} \times f \times V \quad (\text{식 1})$$

여기서, C1 : 분석시료의 휘발성유기화합물 농도(mg/L)

C0 : 방법바탕시료의 휘발성유기화합물 농도(mg/L)

f : 희석배수(검정곡선의 범위를 벗어날 경우)

V : 시료용액의 부피(mL)

W_d : 제품시료의 무게(g)

4.7. 참고문헌

4.7.1. KS M 6956 : 2010, “재활용 고무 분말의 유해물질 측정방법”

5. 기체크로마토그래피법(GC/FID, ECD)

5.1. 측정원리

이 시험방법은 위해우려제품에 함유되어 있는 휘발성유기화합물의 측정방법으로서, 시료를 메탄올로 추출하여 기체크로마토그래프/불꽃이온화검출기 또는 기체크로마토그래프/전자포획검출기로 분석하는 방법이다.

5.2. 분석기기 및 기구

5.2.1. 기체크로마토그래프/불꽃이온화검출기(또는 전자포획검출기)

5.2.2. 초음파추출기

5.2.3. 원심분리기

5.2.4. 부피플라스크 10 ~ 1000 mL의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

5.2.5. 피펫 0.1 ~ 10 mL 의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

5.3. 시약 및 표준용액

이 시험방법에 사용되는 시약들은 특별히 순도와 등급이 명시된 경우를 제외하고는 HPLC 또는 잔류농약급을 사용하여야 하며, 다른 시약의 경우는 특급 (GR 또는 ACS 등급) 이상을 사용한다.

5.3.1. 메탄올 (Methanol, CH₃OH)

5.3.2. 표준용액

표준용액은 휘발성유기화합물(테트라클로로에틸렌, 트리클로로에틸렌, 벤젠, 디메틸폼아마이드에틸렌 디클로라이드, 클로로포름, 톨루엔, 디클로로메탄, 에틸벤젠, (1-메틸에틸)벤젠, 자일렌, 산화에틸렌, 뷰틸 셀로솔브, **이소프로판올, 리모넨**) 1000 mg/L의 농도수준으로 제조된 표준용액으로서 표준물질생산기관에서 제조되어 시판되는 표준용액을 구입하여 사용할 수 있다. 표준원액은 최대 1년 또는 표시된 사용기한까지 사용할 수 있으나 10 mg/L이하의 표준용액은 최소한 1개월 마다 새로 조제해야 한다.

5.4. 시료채취 및 준비

시료를 채취하기 전에 시료를 잘 혼합하여야 하며 이것이 불가능할 경우에는 전체의 성

질을 대표할 수 있도록 서로 다른 곳에서 채취하여야 한다. 다만, 서로 다른 종류의 시료가 혼재되어 있다고 판단될 때에는 혼재된 시료의 성분별로 각각에 대해 시료를 채취할 수 있다.

5.4.1. 액체류

액체류의 경우 시료를 잘 혼합한 다음 적당한 채취 도구를 사용하여 한 번에 일정량씩 채취하여야 한다.

5.4.2. 고체류

고체류의 경우 전체의 성질을 대표할 수 있도록 채취하여 한다. 따라서 다섯 지점에서 시료를 채취한 한 다음 잘 혼합하여 일정량을 시료로 사용한다.

5.4.3. 스프레이류

스프레이류의 경우 잘 혼합하여 용기에 분사 한 후 바로 시료를 채취한다.

5.5. 시험절차

5.5.1. 전처리

5.5.1.1. 시료 약 1 g ~ 2 g을 무게를 측정하여 10 ~ 50 mL 부피플라스크에 넣고 메탄올을 적당량 가하여 초음파추출기로 추출한다.

[비고] 소독제와 같이 시료 내 잔류염소에 의해 시험결과에 영향을 주는 경우 시료 5 mL당 아스코빈산 300 mg을 첨가하여 시료에 존재하는 잔류염소를 제거해야 한다.

[비고2] 메탄올을 사용한 추출이 불가능한 경우, 에탄올, 아세톤, 헥산, 톨루엔 등으로 추출용매를 대체하여 사용할 수 있다.

5.5.1.2. 부피플라스크를 꺼내어 실온으로 방냉하고 메탄올로 표선까지 채운 다음 균질하게 혼합한다.

5.5.1.3. 0.45 um 멤브레인 필터로 여과한 용액을 갈색바이알에 옮겨 시험용액으로 한다.

5.5.2. 기체크로마토그래프 분석

전처리에서 얻은 시험용액 1 ~ 2 μ L를 기체크로마토그래프에 주입하여 분석한다.

<표 1> 기체크로마토그래프에 의한 휘발성유기화합물의 분석조건(예)

GC	조 건				
시료주입구 온도	200 °C				
시료분할비	1 : 10				
운반가스	헬륨 (1 mL/min)				
컬럼	cross-linked 6 % cyanopropylphenol / 94 % dimethyl polysiloxane, 60 m 길이 × 0.32 mm 안지름 × 1.8 μm 필름두께				
오븐 온도	초기온도 (°C)	초기시간 (min.)	승온속도 (°C/min.)	최종온도 (°C)	최종시간 (min.)
검출기온도	40.0	2.0	10.0	210	5.0
	250 °C				

5.5.3. 검정곡선의 작성

검정곡선 작성용 표준용액은 휘발성유기화합물 혼합표준용액(100 mg/L)을 단계별로 희석하여 정량한계 이상 농도를 3개 이상 포함되도록 제조하며 필요에 따라 사용하는 표준용액의 농도와 개수를 달리 할 수 있다. 휘발성유기화합물의 농도(Cx)를 가로축(x 축)에, 휘발성유기화합물의 면적값(Ax)을 세로축(y 축)에 취하여 검정곡선을 작성한다.

5.6. 결과보고

5.6.1. 계산

검정곡선에서 얻어진 분석물질의 농도를 사용하여 다음의 식으로부터 제품 중 휘발성유기화합물의 농도를 계산한다.

$$\text{제품 중 휘발성유기화합물의 농도(mg/kg)} = \frac{(C_1 - C_0)}{W_d} \times f \times V \quad (\text{식 1})$$

여기서, C1 : 분석시료의 휘발성유기화합물 농도(mg/L)

C0 : 방법바탕시료의 휘발성유기화합물 농도(mg/L)

f : 희석배수(검정곡선의 범위를 벗어날 경우)

V : 시료용액의 부피(mL)

W_d : 제품시료의 무게(g)

5.7. 참고문헌

5.7.1. KS M 6956 : 2010, “재활용 고무 분말의 유해물질 측정방법”

제6부 비스(2-에틸헥실)프탈레이트 (bis(2-Ethylhexyl)phthalate)

1. 용매추출-기체크로마토그래피/질량분석법(GC/MS)

1.1. 적용범위

이 시험방법은 위해우려제품에 함유되어 있는 비스(2-에틸헥실)프탈레이트를 유기용매로 추출하여 기체크로마토그래피/질량분석기로 측정하는 방법이다. 이 시험방법은 방청제 등에 적용할 수 있다.

1.2. 분석기기 및 기구

이 시험방법에 사용되는 실험기구는 가능한 유리 또는 스테인리스 재질의 기구를 사용하여야 하며 그 외 플라스틱 재질의 마개, 시린지 등의 사용을 피해야 한다.

1.2.1. 기체크로마토그래프/질량분석기

1.2.2. 진탕기

1.2.3. 회전식 감압농축기

1.2.4. 질소농축기

1.2.5. 정제용 플로리실 컬럼

플로리실은 입경 150 μm ~ 250 μm , 400 $^{\circ}\text{C}$ 16시간 건조 후 데시케이터에서 30분간 방치하여 냉각한 것 10 g을 비커에 넣고 크로마토그래프용 헥산 20 mL ~ 30 mL를 넣어 유리막대로 저으면서 기포를 제거한다. 또는 시판용 플로리실 카트리지 제품을 사용할 수 있다.

1.2.6. 부피플라스크 10 ~ 1000 mL의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

1.2.7. 피펫 0.1 ~ 10 mL 의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

1.3. 시약 및 표준용액

이 시험방법에 사용되는 시약들은 특별히 순도와 등급이 명시된 경우를 제외하고는

HPLC 또는 잔류농약급을 사용하여야 하며, 다른 시약의 경우는 특급 (GR 또는 ACS 등급) 이상을 사용한다.

1.3.1. 메탄올(Methanol, CH₃OH)

1.3.2. 아세톤(Acetone, CH₃COCH₃)

1.3.3. 헥산(n-Hexane, C₆H₁₄)

1.3.4. 염화나트륨(Sodium chloride, NaCl)

1.3.5. 무수황산나트륨(Sodium sulfate anhydrous, Na₂SO₄)

1.3.6. 표준용액

표준용액은 비스(2-에틸헥실)프탈레이트(bis(2-ethylhexyl)phthalate, C₂₄H₃₈O₄) 1000 mg/L의 농도수준으로 제조된 표준용액으로서 표준물질생산기관에서 제조되어 시판되는 표준용액을 구입하여 사용할 수 있다. 표준원액은 최대 1년 또는 표시된 사용기한까지 사용할 수 있으나 10 mg/L이하의 표준용액은 최소한 1개월 마다 새로 조제해야 한다.

1.3.7. 내부표준용액

고순도의 비스(2-에틸헥실)프탈레이트-d₄(bis(2-ethylhexyl)phthalate-d₄) 또는 플루오란센-d₁₀(fluoranthene-d₁₀), 안트라센-d₁₀(anthracene-d₁₀) 중에 내부표준물질을 선택하여 25 mg 을 0.1 mg까지 정확히 무게를 달아 아세톤 또는 적절한 용매에 녹이고 25 mL 부피플라스크에 옮겨 표선까지 채운다. 내부표준용액은 1000 mg/L가 되도록 제조하며 이와 동등한 농도로 제조되어 시판되는 표준원액을 사용할 수 있다. 표준물질생산기관에서 제조되어 시판되는 표준용액을 구입하여 사용할 수 있다. 표준원액은 최대 1년 또는 표시된 사용기한까지 사용할 수 있으나 10 mg/L이하의 표준용액은 최소한 1개월 마다 새로 조제해야 한다.

1.4. 시료채취 및 준비

시료를 채취하기 전에 시료를 잘 혼합하여야 하며 이것이 불가능할 경우에는 전체의 성질을 대표할 수 있도록 서로 다른 곳에서 채취하여야 한다. 다만, 서로 다른 종류의 시료가 혼재되어 있다고 판단될 때에는 혼재된 시료의 성분별로 각각에 대해 시료를 채취할 수 있다.

1.4.1. 액체류

액체류의 경우 시료를 잘 혼합한 다음 적당한 채취 도구를 사용하여 한 번에 일정량씩

채취하여야 한다.

1.4.2. 고체류

고체류의 경우 전체의 성질을 대표할 수 있도록 채취하여 한다. 따라서 다섯 지점에서 시료를 채취한 한 다음 잘 혼합하여 일정량을 시료로 사용한다.

1.4.3. 스프레이류

스프레이류의 경우 잘 혼합하여 용기에 분사 한 후 바로 시료를 채취한다.

1.5. 시험절차

1.5.1. 전처리(용매추출법)

- 1.5.1.1. 시료 1 g을 정밀하게 달고 10 mL 노말헥산을 넣어 30분간 초음파 추출을 한다.
0.45 um 멤브레인 필터로 여과한 후 이 용액을 시험용액으로 한다.

1.5.2. 전처리(액-액추출법)

- 1.5.2.1. 시료 200 mL를 취하여 250 mL 분별깔때기에 넣는다. 내부표준법을 사용할 때에는 이 단계에서 내부표준용액(10.0 mg/L)을 일정량 넣는다.
- 1.5.2.2. 염화나트륨 10 g을 넣고 흔들어 녹인 다음 헥산 10 mL를 넣고 10분간 흔들어 추출한다.
- 1.5.2.3. 두 층이 분리되면 아래 물 층은 버리고 위의 헥산 층을 시험관에 취한 다음 무수황산나트륨을 첨가하여 수분을 제거한다.
- 1.5.2.4. 두 층이 잘 분리되지 않으면 에멀전 층을 포함하여 헥산층을 취한 다음 원심분리하여 헥산층을 분리하고 시험관에 취한 다음 무수황산나트륨을 2 g을 가하여 수분을 제거한다.
- 1.5.2.5. 추출액을 0.5 mL ~ 1 mL까지 농축하며, 필요시 농축을 더 할 수 있다. 검정곡선법을 사용할 때에는 최종 농축부피를 정확히 측정하여야 한다.

1.5.3. 정제

방해물질을 함유하지 않은 시료일 경우에는 정제과정을 생략 가능하며 필요시 다음과 같은 정제 작업을 선택하여 수행할 수 있다.

- 1.5.3.1. 추가적으로 정제작업이 필요한 시료는 2 mL까지만 농축한다. 플로리실을 이용하여 안지름 10 mm, 길이 300 mm의 유리관 하부에 다공성 유리거르개와 폴리테트라플

루오로에틸렌(PTFE, polytetrafluoroethylene) 코를 부착한 크로마토그래프용 컬럼을 준비한다. 헥산 10 mL로 컬럼의 내부를 씻어준 다음 헥산을 다공성 유리층이 잠기도록 붓는다. 유리관 안에 크로마토그래프용 헥산과 함께 10 g의 플로리실을 넣고 가볍게 두드린다. 안정화 되면 그 위에 무수황산나트륨을 1 cm 두께로 넣어준다.

1.5.3.2. 농축액을 플로리실 컬럼의 상부에 조용히 옮기고 코를 열어 액면이 무수황산나트륨의 상단에 이르도록 한 다음 크로마토그래프용 헥산 2 mL씩으로 플라스크 및 컬럼의 내벽을 수회 씻어서 넣고 컬럼의 상부에 크로마토그래프용 헥산 40 mL를 넣어 분별 깔때기를 연결하여 컬럼과 분별깔때기의 코를 열고 2 mL/min의 속도로 유출시킨다.

1.5.3.3. 에틸에테르 · 헥산용액(20 %) 100 mL를 컬럼에 조용히 통과시켜 용출액을 받는다. 용출액을 0.5 mL ~ 1 mL까지 농축한다.

1.5.4. 기체크로마토그래프/질량분석기 분석

시험용액 1 µL를 기체크로마토그래프/질량분석기에 주입하여 분석을 실시한다.

<표 1> 기체크로마토그래프/질량분석기에 의한 비스(2-에틸헥실)프탈레이트의 분석조건(예)

구분	조 건
시료주입구 온도	300 ℃
시료분할비	splitless
운반가스	헬륨(1 mL/min)
컬럼	DB-5MS (cross-linked 5 % phenylmethylsilicon, 30 m 길이 × 0.25 mm 안지름 × 0.25 µm 필름두께)
오븐 온도	100 ℃ → 15 ℃/min → 200 ℃ → 5 ℃/min → 270 ℃(15 min)
이송관온도(Transfer Line)	280 ℃
이온소스 온도(Ion Source)	250 ℃
이온화방법	EI (Electron Impact), 70eV 선택이온방식(SIM mode)
검출기 형식	사중극자형(quadrapole)

<표 2> 기체크로마토그래프/질량분석기에 의한 비스(2-에틸헥실)프탈레이트의 측정질량

분석물질명	제1선택이온, m/z	제2선택이온, m/z
다이에틸헥실프탈레이트	149	167

1.5.5. 검정곡선의 작성

표준용액(10.0 mg/L)을 0.01 mL ~ 1 mL 까지 단계적으로 취하여 제조한다. 필요에 따라 사용하는 표준용액의 농도와 개수를 달리 할 수 있다. 내부표준법을 사용할 때는 내부표준용액(10.0 mg/L)을 일정량 넣는다.

1.5.5.1. 검정곡선법을 사용할 때에는 표준용액의 농도 (mg/L)를 가로축 (x 축)에, 각 표준

용액에 해당하는 피크 면적을 세로축 (y 축)에 취하여 검정곡선을 작성한다.

1.5.5.2. 내부표준법을 사용할 때에는 표준용액의 농도 (Cx)를 가로축 (x 축)에, 각 표준용액에 해당하는 피크 면적 (Ax)과 내부표준물질의 피크면적 (Ai)과의 비 (Ax/Ai)를 세로축 (y 축)에 취하여 검정곡선을 작성한다.

1.6. 결과보고

1.6.1. 계산

검정곡선에서 얻어진 비스(2-에틸헥실)프탈레이트의 농도를 이용하여 다음의 식으로부터 제품 중 함량을 계산한다.

$$\text{제품 중 비스(2-에틸헥실)프탈레이트의 농도(mg/kg)} = \frac{(C_1 - C_0)}{W_d} \times f \times V \quad (\text{식 1})$$

여기서, C_1 : 분석시료의 비스(2-에틸헥실)프탈레이트 농도(mg/L)

C_0 : 방법바탕시료의 비스(2-에틸헥실)프탈레이트 농도(mg/L)

f : 희석배수(검정곡선의 범위를 벗어날 경우)

V : 시료 추출용액의 부피(mL)

W_d : 제품시료의 무게(g)

1.7. 참고문헌

1.7.1. 수질오염공정시험기준 ES 04501.1b, “다이에틸헥실프탈레이트-용매추출/기체크로마토그래피-질량분석법”, 환경부(2014)

1.7.2. EPA Method 606, Phthalate Ester

제7부 다환방향족탄화수소 (Polynuclear aromatic hydrocarbons)

1. 기체크로마토그래피/질량분석법

1.1. 적용범위

이 시험방법은 위해우려제품에 함유되어 있는 다환방향족탄화수소 (Polynuclear aromatic hydrocarbons, PAHs)를 유기용매로 추출하여 기체크로마토그래피/질량분석기로 측정하는 방법이다. 이 시험방법은 문신용 염료 등에 적용할 수 있다.

1.2. 분석기기 및 기구

1.2.1. 기체크로마토그래프/질량분석기(GC/MS 또는 GC/MS/MS)

[비고] 필요시 고성능액체크로마토그래프/형광검출기(HPLC/FLD) 또는 액체크로마토그래프/질량분석기(LC/MS/MS)를 사용 할 수 있다.

1.2.2. 초음파 추출장치

1.2.3. 질소농축기

1.2.4. 회전식 감압증발농축기

1.2.5. 정제용 컬럼

1.2.6. 부피플라스크 10 ~ 1000 mL의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

1.2.7. 피펫 0.1 ~ 10 mL 의 용량으로 유리 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질의 것

1.2.8. 여과지 5A filter paper

1.3. 시약 및 표준용액

이 시험방법에 사용되는 시약들은 특별히 순도와 등급이 명시된 경우를 제외하고는 HPLC 또는 잔류농약급을 사용하여야 하며, 다른 시약의 경우는 특급 (GR 또는 ACS 등급) 이상을 사용한다.

1.3.1. 톨루엔 (Toluene, C₇H₈)

1.3.2. 무수황산나트륨(sodium sulfate anhydrous, Na₂SO₄)

1.3.3. 표준용액

표준원액은 다환방향족탄화수소류가(벤조(a)안트라센, 벤조(b)플루오란텐, 벤조(a)피렌, 디벤조(a,h)안트라센, 크리센, 벤조(k)플루오란텐, 벤조(e)피렌, 벤조(j)플루오란텐) 1000 mg/L 농도수준으로 제조된 표준용액으로서 표준물질생산기관에서 제조되어 시판되는 표준용액을 구입하여 사용할 수 있다. 표준원액은 최대 1년 또는 표시된 사용기한까지 사용할 수 있으나 10 mg/L이하의 표준용액은 최소한 1개월 마다 새로 조제해야 한다.

국문명	물질명(영문명)	CAS 번호
벤조(a)안트라센	benzo(a)anthracene	056-55-3
벤조(b)플루오란텐	benzo(b)fluoranthene	205-99-2
벤조(a)피렌	benzo(a)pyrene	050-32-8
디벤조(a,h)안트라센	dibenzo(a,h)anthracene	053-70-3
크리센	chrysene	218-01-9
벤조(k)플루오란텐	benzo(k)fluoranthene	207-08-9
벤조(e)피렌	benzo(e)pyrene	192-97-2
벤조(j)플루오란텐	benzo(j)fluoranthene	205-82-3

1.3.5. 내부표준용액

내부표준용액은 Benzo(a)pyrene-d₁₂가 1000 mg/L 농도수준으로 제조 것으로서 표준물질생산기관에서 제조되어 시판되는 내부표준용액을 구입하여 사용할 수 있다. 내부표준원액은 최대 1년 또는 표시된 사용기한까지 사용할 수 있으나 10 mg/L이하의 표준용액은 최소한 1개월 마다 새로 조제해야 한다.

1.4. 시료채취 및 준비

시료를 채취하기 전에 시료를 잘 혼합하여야 하며 이것이 불가능할 경우에는 전체의 성질을 대표할 수 있도록 서로 다른 곳에서 채취하여야 한다. 다만, 서로 다른 종류의 시료가 혼재되어 있다고 판단될 때에는 혼재된 시료의 성분별로 각각에 대해 시료를 채취할 수 있다.

1.4.1. 액체류

액체류의 경우 시료를 잘 혼합한 다음 적당한 채취 도구를 사용하여 한 번에 일정량씩 채취하여야 한다.

1.4.2. 고체류

고체류의 경우 전체의 성질을 대표할 수 있도록 채취하여 한다. 따라서 다섯 지점에서 시료를 채취한 한 다음 잘 혼합하여 일정량을 시료로 사용한다.

1.4.3. 스프레이류

스프레이류의 경우 잘 혼합하여 용기에 분사 한 후 바로 시료를 채취한다.

1.5. 시험절차

1.5.1. 전처리

- 1.5.1.1. 채취한 균일한 시료 약 1 g을 15 mL의 유리시험관에 넣고 톨루엔 10 mL를 가하여 균질하게 교반한다.
- 1.5.1.2. 초음파추출장치를 이용하여 60 ℃에서 1 시간동안 추출한 후 실온으로 방냉한다.
- 1.5.1.3. 여과지(5A filter paper)에 무수황산나트륨 10 g을 넣고 추출한 시료용액을 거른다.
- 1.5.1.4. 여과지를 톨루엔으로 세척하고 여과한 시료용액 합쳐 농축용 둥근플라스크로 옮긴다.
- 1.5.1.5. 회전식 감압농축기를 이용하여 1 mL이하로 농축한다.
- 1.5.1.6. 1 mL 부피플라스크로 옮겨 내부표준용액을 주입하고 톨루엔으로 표선을 채운다.

1.5.2. 기체크로마토그래프/질량분석기 분석

전처리에서 얻은 시험용액 2 µL를 기체크로마토그래프에 주입하여 분석을 실시한다.

<표 1> 기체크로마토그래프/질량분석기에 의한 다환방향족탄화수소류의 분석조건(예)

GC/MS	조 건
시료주입구 온도	300 ℃
시료분할비	Splitless
운반가스	헬륨(1.5 mL/min)
컬럼	Elite-5MS(5% diphenyl 95% dimethyl polysiloxane, 30 m × 0.25 mm × 0.25 µm)
오븐 온도	80 ℃(1 min) → 25 ℃/min → 260 ℃(1 min) → 10 ℃/min → 300 ℃(17 min)
이송관온도(Transfer Line)	300 ℃
이온소스 온도(Ion Source)	230 ℃
이온화방법	EI (Electron Impact), 70eV 선택이온방식(SIM mode)
검출기 형식	사중극자형(quadrapole)