안 전 인 증 기 준

물놀이기구 부속서 7

(Aquatic Equipment)

서 문 물놀이기구란 수영장, 강가, 해수욕장 등 물에서 놀이를 하거나 수영을 배울 때 사용자의 부양을 도울 목적으로 사용되는 기구를 말한다. 다만, 유희시설에 사용할 목적으로 제작된 제품은 적용대상에서 제외한다. 물놀이기구는 공기주입식 물놀이기구 및 공기주입식 보우트, 수영 보조용품으로 구분한다.

공기주입식 물놀이기구란 플라스틱을 주자재로 사용한 공기실이 있고 공기에 의하여 팽창되면 형상과 부력을 유지할 수 있는 것으로 물놀이를 할 때 사용하는 기구를 말한다. 여기서, '사용'이라 함은 에어매트리스, 에어베게, 펀치볼과 같이 물에서 사용할 우려가 있는 제품도 검사대상에 포함됨을 의미한다. 다만, 물에서 사용하도록 설계되지 않은 에어매트리스(벨벳침대, 자기 팽창 매트리스, 고무화 직물 에어 매트리스 등) 및 공기주입식 가구(의자, 침대 등)는 적용대상에서 제외한다.
※ 제품표면에 12포인트(가로 4.2㎜ x 세로 4.2 ㎜) 이상의 글씨로 '물에서 사용할 수 없음' 또는 '물놀이 기구가 아님'을 표시한 경우에 한하며, 주의·경고 표시 사항에 '물놀이에 이용시 부력이 제공되지 않아, 익사사고의 위험이 있음'을 표시해야 함

공기주입 보트란 물에서 놀이나 운동에 사용할 목적으로 고무 및 플라스틱을 주자재(직물로 도포한 것 포함)로 보트 형상으로 제조되고, 노 및 노받이가 있으며, 대인 1인 이상이 탑승할 수 있는 성능의 제품을 말한다. 다만 동력(모터)을 사용한 제품은 적용대상에서 제외한다.

수영보조용품이란 수영을 배울 때 사용자의 부양을 도와 물에 익숙해지게 하거나 수영동작을 배우는데 도움을 주도록 고안된 기구를 말한다. 즉, 수영보조용품은 수영장과 같은 물의 흐름이 없는 장소에서 사용하여야 하는 제품으로, 물에서 안전을 확보할 목적으로 사용되는 제품이 아니라는 점에서 스포츠용 구명복과 다르다. 또한, 단순히 물놀이에만 사용하지 않는다는 점이 공기주입식 물놀이기구와 다르다.

수영보조용품은 크게 착용형과 비착용형의 두 가지 종류로 구분한다. 착용형 수영보조용품은 사용자가 처음 수영을 배울 때 물에 익숙해지게 하거나 수영동작을 배우는데 도움을 주도록 고안된 것으로 고체식과 팽창식 모두를 포함한다. 비착용형 수영보조용품은 수영동작의 특정부분을 개선하는데 도움이 되도록 고안된 것으로 고체식과 팽창식 모두를 포함하며, 일반적으로 손으로 잡거나 몸이나 다리사이에 끼워서 사용한다.

제1부 공기주입 물놀이기구

(Inflatable aquatic equipment)

1. 적용범위 이 기준은 공기주입 물놀이기구의 안전요건 및 시험방법, 표시사항 등에 대하여 규정한다.

2. 인용표준

다음의 규격은 이 기준에 인용됨으로서 이 기준의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용표준은 그 최신판을 적용한다.

KS M 3001 폴리에칠렌 필름의 기계적성질 시험방법

KS M 3802 PVC(비닐)계 바닥재

KS G ISO 8124-3 완구의 안전성-제3부 :특정원소의 용출

3. 종 류

3.1 공기를 넣지 않은 상태에서 50 cm 이상의 물놀이기구

3.2 공기를 넣지 않은 상태에서 76 cm 이상의 물놀이 기구

4. 안전요건

4.1 겉모양

4.1.1 몸에 닿는 부분에 상해를 줄만한 부분이 없어야 하고 끝 마무리가 잘되어 있어야 한다.

4.1.2 공기주입 및 조립은 간단히 할 수 있고 팽창한 상태에서 현저한 변형이나 흠이 없어야 한다.

4.1.3 튜브(반지)모양의 것은 공기를 넣지 않은 상태에서 그 최장의 길이가 50 cm 이상이어야 한다.

4.2 구 조

4.2.1 공기실의 용적 물놀이기구의 공기실 용적은 50 cm 이상 76 cm 미만의 것은 0.01 m^3 (10 dm^3) 이상, 76 cm 이상의 것은 0.015 m^3 (15 dm^3) 이상이어야 한다.

4.2.2 독립공기실, 보조공기실의 용적(76 cm 이상의 것에 한함) 물놀이기구의 공기실은 2개의 이상의 독립된 공기실을 가지고 있어야 하고, 가장 큰 공기실이 파손됐을 경우라도 정원이 뜨기에 적당한 용적의 보조공기실을 가지고 있어야 한다. 이때 정원이 뜨기에 필요한 용적의 계산은 1인당 0.0075 m^3 (7.5 dm^3) 로 한다.

4.3 치수 및 재료

제품에 사용되는 재료의 두께 및 인장절단하중, 가열감량은 다음 [표 1]과 같다.

[표 1]

구 분 / 종 류(최장부 길이)	두께(mm)		인장절단 하중(kgf)	가열감량 (%)
	본 체	부분품		
50 cm 이상 76 cm 미만	0.25이상	0.20이상	3.5이상	4이하
76 cm 이상	0.30이상	0.25이상	4.5이상	4이하

주 1. 인장절단하중은 본체 부분의 재료에 한하여 시험한다.
2. 치수측정은 공기를 주입하지 아니한 상태에서 공기가 들어가는 선단으로부터 선단(웰딩선)까지의 최장부를 측정한다.
3. 생지의 본체 및 부분품 두께의 허용차는 -0.01 mm 까지로 한다.

4.4 성 능

4.4.1 내압기밀성은 각 공기실을 통하여 5.7항에 따라 공기압을 가하여 마개를 단단히 막은 후 1시간 방치했을 때 파열·접합부의 떨어짐 등이 없어야 한다.

4.4.2 공기마개는 마개가 빠져도 공기가 급격하게 새지 않는 이중마개의 구조이어야 하며, 그 연결부의 인장강도는 (90 ± 2) N 의 강도에 견딜 수 있어야 한다. 또한 볼트·너트형 마개 또는 보강재료를 사용한 것도 공기가 급격하게 빠지지 않는 구조이어야 한다.

4.4.3 로프가 부착되어 있는 것은 로프 부착부분의 인장강도가 (98 ± 2) N 이상이어야 한다.

4.5 유해원소

4.5.1 **중금속 용출** 공기주입물놀이기구에 사용된 재질은 다음 표에 적합하여야 한다.

[표 2] 특정원소의 용출 허용 기준

원소명	기준치(mg/kg)
납(Pb)	90 이하
비소(As)	25 이하
크로뮴(Cr)	60 이하
카드뮴(Cd)	75 이하

4.5.2 **총 납 함유량** 납 (Pb)의 함유량은 300 mg/kg 이하이어야 한다.

5. 시험방법

5.1 **겉모양** 육안 및 촉감으로 확인한다.

5.2 생지의 두께측정 제품본체의 임의의 3개 부위에 다이알게이지(직경 5.00 ± 0.01 mm 의 평활 원주의 측정면을 가지고 가압하중 80 g 의 0.01 mm 눈금을 가지고 있는 것)를 사용하여 측정하고 그 평균치를 구한다. 측정부위는 공기주입 부분에 있어 채색 및 인쇄가 안 된 주요부분을 원칙으로 한다.

5.3 플라스틱 생지의 인장절단하중 KS M 3001의 6에 따른다. 다만, 시험편은 제품의 임의부분 및 임의의 방향에서 3개를 취한다.

5.4 가열감량 KS M 3802의 시험방법에 따른다.

5.5 공기실의 용적측정 적산유량계(가스메타)를 사용하고 압력계(마노메타)를 보면서 5.7에 따라 주어진 압력까지 공기를 주입시켰을 때의 용량을 말한다.

5.6 공기마개 연결부의 인장강도 용수철저울 또는 동등 이상의 것으로 한다.

5.7 내압기밀성 시험온도를 (20 ± 5) ℃ 로 하고 공기실 최대 둘레측정은 재료의 최대장력이 가해진 방향에 따라서 측정하고 공기압은 **표 3**에 따라 수은 마노메타로 측정한다.

[표 3] 공기실의 크기에 따른 공기압

공기실의 최대둘레(cm)	공기량(수은주 높이 mm)
20미만	85
20이상 40미만	75
40이상 70미만	60
70이상 100미만	50
100이상 130미만	40
130이상	35

5.8 중금속 용출

KS G ISO 8124-3에 따라 시험한다.

5.9 시료 채취 물놀이기구는 다양한 형태로 존재하고 각기 다른 구성 요소에서 얻어지는 납의 정도에 따라 중요한 차이가 있을 수 있기 때문에 물놀이기구의 각 아이템은 그 자체로 개별적으로 취급한다. 즉, 한 제품이 여러 물질로 구성되어 있으면, 이를 서로 다른 성분을 분리하고 각 성분의 시료를 개별적으로 검사한다.

시료 채취에 있어 제품 구성 요소별 각기 다른 종류를 손상시키지 않는 범위 내에서 각각의 성질에 따라 간단한 분리 또는 잘라내는 등의 분리 작업을 필요로 한다. 따라서 다른 구성물을 차례로 분리하여 개별 검사하기 위하여 손으로 제거하거나 잘라냄 등의 분리 작업을 실시하고

시험시료로 이용할 수 있다.
물놀이기구에 페인트나 유사 코팅으로 되어있다면 원래의 기질 재료로부터 코팅 층을 분리한다. 이때, 가능한 기질 재료가 최소한으로 함유되도록 염화 메틸렌과 같은 용매를 몇 방울 떨어뜨려 페인트 및 유사 코팅된 부분이 유화되어 쉽게 분리되도록 하며 이러한 용매를 사용했을 경우, 분석 전에 증발시킨다. 만약 시료량이 충분하지 못할 경우에는 동일한 제품 여러 개를 취하고 분리된 시료를 적당한 크기로 자르거나 미세하게 분쇄한다.
물놀이기구 용출시험의 경우, 시험품의 표면이 손상되지 않도록 주의해야 한다. 용출시험 동안 표면이 완전하게 그대로 유지 되도록 하기 위해 시험시료 분리 방법에 따라 다수의 시료를 필요로 할 수 있다. 시료를 잘랐을 경우, 개별 부품의 코팅이 손상되어 잘못된 추출 결과가 나올 수 있다. 만약 부품을 분리하는데 손상이 불가피하다면, 그것은 묶어서 같이 시험한다.

5.10 납 함유량

5.10.1 금속 재료 중의 납

납 함유량은 안전인증기준 부속서 7-B1을 따른다.

5.10.2 고분자 재료 중의 납

납 함유량은 안전인증기준 부속서 7-B2를 따른다.

5.10.3 페인트나 유사 코팅 중의 납

납 함유량은 안전인증기준 부속서 7-B3을 따른다.

5.10.4 기타 재료 중의 납

납 함유량은 안전인증기준 부속서 7-B4를 따른다.

6. 모델의 구분 종류별, 재질별, 모양별, 크기별로 구분한다. 단 유해원소 시험을 위한 합성수지, 도료, 원단 등의 색상만 다른 경우에는 동일모델로 간주하되 유해원소 시험만 별도의 시험을 행한다.

7. 표시사항

7.1 표 시 제품 또는 최소단위 포장마다 소비자가 보기 쉬운 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 다음과 같이 표시한다. 또한 주요사항인 모델명, 제조년월, 제조자명 및 수입자, 제조국명은 제품에 표시하여야 한다. 다만, 사용 재료명, 치수(mm) 내경 x 외경 및 사용상 주의사항은 제품 또는 포장이외의 한글 사용설명서 등에 별도 표시할 수 있으며, 사용설명서에는 올바르고 안전한 제품 사용 및 유지보전에 필요한 모든 정보와 사용설명서의 발간일자 기타 환경 및 자원의 보존내용이 제공되어야 한다.

7.1.1 모델명

7.1.2 제조연월

7.1.3 제조자명

7.1.4 수입자명

7.1.5 주소 및 전화번호

7.1.6 제조국명

7.1.7 경고문구 표기 물놀이에 사용되도록 설계되지 않은 에어매트리스의 경우에는 제품표면에 경고 문구를 한글로 표시해야 한다.

예) "물놀이기구로 이용 금지, 익사사고의 위험이 있음"

7.2 사용상 주의사항 사용상주의사항에는 반드시 다음 내용을 표시하고 주의사항의 위치, 내용 및 형태를 확실히 눈에 띄게 하여야 한다.

7.2.1 구명기구가 아니라는 표시와 수영장이나 풀장 등 안전한 곳에서만 사용하시오.

7.2.2 공기를 과하게 넣는 것은 파손의 원인이 되므로 공기를 과하게 넣지 마시오.

7.2.3 몹시 더운 때는 선체가 무르게 될 때가 있지만 공기의 추가 주입을 하지 마시오.

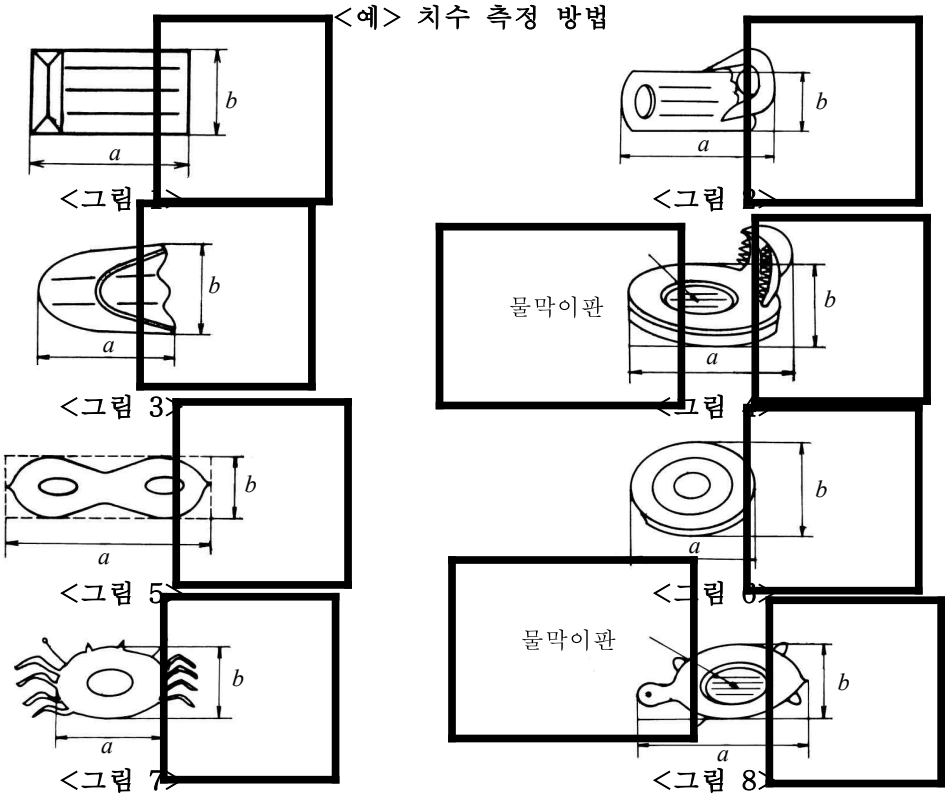
7.2.4 금지사항 뾰족한 바위, 뾰족한 자갈, 철조망 등 예리한 물질과의 접촉은 피하고 화기를 가까이 하지 마시오. 급류의 하천이나 추운 때의 사용. 고압펌프의 사용상의 주의와 함께 보관상의 주의를 명기할 것.

7.2.5 공기주입 후 공기누설이 있는지 반드시 확인하시오.

7.2.6 기타 안전한 사용에 관한 주의, 경고

8. 참 고 본 그림은 참고하기 위해 표시한 것으로 실제 적용되는 품목과 꼭 일치한 것은 아니다.

<예> 치수 측정 방법



8.1 각 그림에 있어 가로, 세로는 a, b의 길이임

8.2 **<그림 2>**와 **<그림 4>**에 있어 a의 길이는 공기를 뺀 상태에서의 최장부(최대로 펼쳐진 상태

임)의 길이

8.3 <그림 7>와 <그림 8>에 있어 모양을 위해 부착된 것으로 간주되는 다리부, 꼬리부 등은 길이 측정 시 제외함.

※ 치수측정은 공기를 주입하지 아니한 상태에서 공기가 들어가는 선단으로부터 선단(웰딩선)까지의 최장부를 측정함

제2부 공기주입보트

(Inflatable Boats)

1. **적용범위** 이 기준은 공기주입보트의 안전요건 및 시험방법, 표시사항 등에 대하여 규정한다.

2. **인용표준**
다음의 규격은 이 기준에 인용됨으로서 이 기준의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용표준은 그 최신판을 적용한다.
KS Q 1003 랜덤샘플링 방법
KS K 0411 웨빙, 테이프 및 브레이드의 인장강도 및 신도시험방법
KS K 0514 직물의 무게측정방법 : 작은 시험편법
KS K 0521 직물의 인장강도 및 신도 시험방법 : 스트립법
KS K 0536 직물의 인열강도 시험방법 : 텅법
KS K 0706 직물의 내후도 시험방법(웨더오미터법)
KS K 0766 도포직물의 내한시험방법
KS M 3001 인장강도 및 신장율 시험방법
KS M 3802 PVC(비닐)계 바닥재
KS M 3601 염화비닐레더
KS M 6518 가황고무 물리 시험방법
KS R 0013 자동차 부품의 전기도금 통칙
KS R 0014 자동차 부품의 도막 통칙
KS M 8221 N-헥세인 (시약)
KS G ISO 8124-3 완구의 안전성-제3부 : 특정원소의 용출

3. **종 류**
3.1 **재질에 따른 구분**
3.1.1 플라스틱제 보트
3.1.2 고무제 보트
3.2 **사용정원에 따른 구분**
3.2.1 1종 : 3인 이하용
3.2.2 2종 : 4인 이상 7인 이하용
3.2.3 3종 : 8인 이상 15인 이하용
3.2.4 4종 : 특수용

4. **안전요건**
4.1 **겉모양**
4.1.1 몸에 닿는 부분에 상해를 줄만한 부분이 없어야 하고 끝 마무리가 잘되어 있어야 한다.
4.1.2 공기주입 및 조립은 간단히 할 수 있고 팽창한 상태에서 현저한 변형이나 흠이 없어야 한다.
4.1.3 고무 보트 원단은 다음의 결점이 없어야 한다.

4.1.3.1 구멍, 절단, 벗겨짐, 찢어짐
4.1.3.2 기포나 모래 등 딱딱한 덩어리가 있는 것
4.1.3.3 겹쳐졌거나 표면접착으로 구김이나 주름이 오래 가는 것
4.1.3.4 도포배합물이 마모되어 떨어져 나간 것
4.1.4 보트의 부품 및 부속품은 정 위치에 견고하게 부착 또는 접착되어야 한다.
4.1.5 보트의 노는 갈라지거나 변형되어서는 안 된다.

4.2 구 조

4.2.1 **독립공기실 및 보조공기실의 용적** 보트의 공기실은 2개 이상의 독립된 공기실을 가지고 있어야 하며 가장 큰 공기실의 용적이 0.015 m^3 (15 dm^3) 이상이어야 하며 파손되었을 경우 정원이 뜨기에 적당한 용적의 보조공기실을 가지고 있어야 한다. 이때 정원이 뜨기에 필요한 용적의 계산은 대인 1인당 0.0075 m^3 (7.5 dm^3), 소인 1인당 0.005 m^3 (5 dm^3) 로 한다.

4.2.2 **보트의 정원·부력 및 넓이**

4.2.2.1 정원은 대인 1인 이상이 탈수 있어야 한다.
4.2.2.2 정원은 보트의 바닥면적을 기준으로 대인은 0.25 ㎡, 소인은 0.125 ㎡로 나누어 얻은 값보다 적어야 한다. 다만, 공기실 본체의 몸을 눌러 앉도록 된 구조의 것은 제외한다.
4.2.2.3 정원은 다음 식에 의하여 산출한 값을 대인에 있어서는 60, 소인에 있어서는 30을 나누어 얻은 값보다 적어야 한다. 다만, 공기실의 용적측정은 적산유량계(가스메타)를 사용하고 압력계(마노메타)를 보면서 사용 시 압력까지 공기를 주입 시켰을 때의 용량을 말한다.

$0.75V - M$

V : 공기실 총면적(dm^3)

M : 보트 중량(kg)

4.2.3 **노받이 및 노**

4.2.3.1 노받이가 있는 보트에 대하여는 사용 중 노가 떠내려가지 않는 구조로 되어 있어야 하며 노받이 장치부분과 인장강도가 20 kg 하중으로 10초간 유지하였을 때 이상이 없어야 한다.
4.2.3.2 노는 떠받친 사이의 거리를 50 cm 로 하고 접촉부(접촉부가 없는 것은 노의 중앙)를 받친 곳의 중앙에 20 kg 의 하중으로 10분간 가하였을 때 부서지거나 꺾여 구부러짐이 없어야 한다.
4.2.3.3 노의 접두부분을 고정하고 손잡이의 선단에서 35 cm 되는 곳을 지점으로 하여 손잡이의 끝에서 5 cm 되는 부분에 20 kg 하중으로 약 5분간 걸었을 때 부서지거나 꺾여 구부러짐이 없어야 한다.

4.3 **치수 및 재료**

4.3.1 **플라스틱제**

다음 **[표 1]**에 따른다.

[표 1]

구 분 / 종 류	두 께(mm)		인장절단 하중(kg)	가열감량 (%)
	본 체	부분품		
보트	0.40 이상	0.30 이상	6.0이상	3이하

주 : 인장절단하중은 본체부분의 재료에 한하여 시험한다.

4.3.2 고무제(직물제로 도포한 것 포함)

4.3.2.1 도포직물의 물성은 다음 [표 2]에 적합하여야 한다.

[표 2] 도포직물의 물성

성 능 / 종 류		중량 (g/㎡)	인 장 강 도 (kg)						인열강도 (kg)		내한성	비 고
			상 온		노화 후		내후시험 후					
			경	위	경	위	경	위	경	위		
주 기 실	1종	400 이상	110 이상	90 이상	80 이상	60 이상	80 이상	60 이상	2 이상	2 이상	이상 없을 것	양면도포 가공
주 기 실 바 닥 포 용골기실	2,3 및 4종	1,000 이상	170 이상	150 이상	140 이상	120 이상	140 이상	120 이상	8 이상	8 이상	이상 없을 것	양면도포 가공
보조기실 방현기실 바닥기실	1,2,3 및 4종	700 이상	170 이상	150 이상	140 이상	120 이상	140 이상	120 이상	8 이상	8 이상	이상 없을 것	양면도포 가공

4.3.2.2 보트의 조립에 사용되는 줄 및 끈류는 [표 3]에 적합하여야 한다.

[표 3] 줄 및 끈류의 물성

종 류 / 시험항목	견 인 줄 (2,3,4종)	구명줄 및 고정줄		씨앵카줄	
		1종	2,3,4종	1종	2,3,4종
폭 또는 굵기(mm)	15~20	—	8~12	4이상	5이상
인장강도(kg)	1,000 이상	120 이상	300 이상	200 이상	200 이상

4.3.2.3 **보트 표면 외부층의 오존에 대한 견고성** 보트 표면의 외부층은 오존에 대해 견고해야 한다. 5.12항에 따라 시험했을 때 명시거리에서 균열이 보이지 않아야 한다.

4.3.2.4 **금속 부품의 내식성** 금속부품은 부식되지 않은 재료로 이루어지거나 부식을 방지할 수 있어야 하며, 5.13항에 따라 시험했을 때 안전성이 손상(견고성과 기능의 손상)되는 부식이 나타나지 않아야한다. 겉면이나 장식부분은 안전성의 관점에서 허용된다.

4.4 성 능

4.4.1 내압기밀성은 각 공기실을 통하여 5.8항에 따라 공기압을 가하여 마개를 단단히 막은 후 1시간 방치했을 때 파열·접합부의 떨어짐 등이 없어야 한다.

4.4.2 공기마개는 마개가 빠져도 공기가 급격하게 새지 않는 이중마개의 구조이어야 하며, 그 연결부의 인장강도는 (90 ± 2) N 의 강도에 견딜 수 있어야 한다. 또한 볼트·너트형 마개 또는 보강재료를 사용한 것도 공기가 급격하게 빠지지 않는 구조이어야 한다.

4.4.3 로프가 부착되어 있는 것은 로프 부착부분의 인장강도가 (98 ± 2) N 이상이어야 한다.

4.4.4 보트의 모든 접착부위의 접착이음강도는 파열, 접합부의 떨어짐 등 이상이 없어야 한다(고무제 및 직물제로 도포한 것에 한함).

4.5 유해원소

4.5.1 중금속 용출 공기주입물놀이기구에 사용된 재질은 다음 **[표 4]**에 적합하여야 한다(단, 직물로 도포된 제품은 제외).

[표 4] 특정원소의 용출 허용 기준

원소명	기준치(mg/kg)
납(Pb)	90 이하
비소(As)	25 이하
크로뮴(Cr)	60 이하
카드뮴(Cd)	75 이하

4.5.2 총 납 함유량 납 (Pb)의 함유량은 300 mg/kg 이하이어야 한다.

5. 시험방법

5.1 겉모양 육안 및 촉감으로 확인한다.

5.2 생지의 두께측정 제품본체의 임의의 3개 부위에 다이알게이지(직경 (5 ± 0.01) mm 의 평활 원주의 측정면을 가지고 가압하중 80 g 의 0.01 mm 눈금을 가지고 있는 것)를 사용하여 측정하고 그 평균치를 구한다. 측정부위는 공기주입 부분에 있어 채색 및 인쇄가 안 된 주요부분을 원칙으로 한다.

5.3 플라스틱 생지의 인장절단하중 KS M 3001의 6에 따른다. 다만, 시험편은 제품의 임의부분 및 임의의 방향에서 3개를 취한다.

5.4 가열감량 KS M 3802의 시험방법에 따른다.

5.5 고무 내한성 KS K 0766에 따르되 -5℃에서 10분간 방치한다.

5.6 공기실의 용적측정 적산유량계(가스메타)를 사용하고 압력계(마노메타)를 보면서 **5.8**에 따라 주어진 압력까지 공기를 주입시켰을 때의 용량을 말한다.

5.7 인장강도 용수철저울 또는 동등 이상의 것으로 한다.

5.8 내압기밀성 시험온도를 (20 ± 5) ℃ 로 하고 공기실 최대 둘레측정은 재료의 최대장력이 가해진 방향에 따라서 측정하고 공기압은 **[표 5]**에 따라 수은 마노메타로 측정한다.

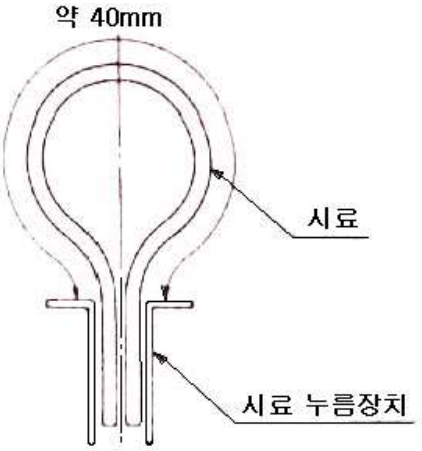
[표 5] 공기실의 크기에 따른 공기압

공기실의 최대둘레(cm)	공기량(수은주 높이 mm)
20미만	85
20이상 40미만	75
40이상 70미만	60
70이상 100미만	50
100이상 130미만	40
130이상	35

5.9 도포직물의 시험방법 고무제 보트(직물제로 도포한 것 포함)에 한한다.

5.9.1 도포직물의 무게측정 KS K 0514에 따른다.

5.9.2 도포직물의 인장강도 KS K 0521을 적용하되 원단의 폭은 5 cm로 하여 시험하여야 한다.
5.9.3 인열강도 KS K 0536에 따른다.
5.9.4 내후성 시험방법 KS K 0706을 적용하되, 폭로시간은 48시간으로 한다.
5.9.5 노화시험방법 KS M 6518 7.3에 따르되, (100 ± 2) ℃ 에서 24시간으로 한 다음 인장강도 시험을 한다.
5.10 줄 및 끈류의 인장강도 시험방법 KS K 0411에 따른다.
5.11 접착이음강도 시험방법 접착이음부위에서 폭 50 mm × 150 mm (길이)의 시험편 6개를 취하여 그중 3개를 인장시험기에 걸고 (300 ± 15) mm/min 의 속도로 인장하였을 때 이음부위가 분리되기 전에 원단이 파열되면 이음부위가 튼튼한 것으로 판정하여야하며 나머지 3개를 상온에서 각각 10 kg 의 하중을 매달은 채로 10분간 방치한 다음 접착부위의 분리여부를 판정한다.
5.12 오존열화시험 원단의 일부를 약 60 ㎜ 길이로 자른 후 그림과 같이 구부려 끼워서 온도 25 ℃, 오존농도 50 pphm 의 조건으로 KS M 6518에 규정한 오존노화시험에 따라 연속으로 72시간 행한 후 균열의 유무를 눈으로 조사한다.



5.13 금속부품의 내식성시험
내식성시험은 KS R 0013 또는 KS R 0014에 따른다. 다만, 염수분무 시간은 72시간으로 한다.
5.14 중금속 용출
KS G ISO 8124-3에 따라 시험한다.
5.15 시료 채취 물놀이기구는 다양한 형태로 존재하고 각기 다른 구성 요소에서 얻어지는 납의 정도에 따라 중요한 차이가 있을 수 있기 때문에 물놀이기구의 각 아이템은 그 자체로 개별적으로 취급한다. 즉, 한 제품이 여러 물질로 구성되어 있으면, 이를 서로 다른 성분을 분리하고 각 성분의 시료를 개별적으로 검사한다.
시료 채취에 있어 제품 구성 요소별 각기 다른 종류를 손상시키지 않는 범위 내에서 각각의 성질에 따라 간단한 분리 또는 잘라내는 등의 분리 작업을 필요로 한다. 따라서 다른 구성물을 차례로 분리하여 개별 검사하기 위하여 손으로 제거하거나 잘라냄 등의 분리 작업을 실시하고 시험시료로 이용할 수 있다.
물놀이기구에 페인트나 유사 코팅으로 되어있다면 원래의 기질 재료로부터 코팅 층을 분리한다.

이때, 가능한 기질 재료가 최소한으로 함유되도록 염화 메틸렌과 같은 용매를 몇 방울 떨어뜨려 페인트 및 유사 코팅된 부분이 유화되어 쉽게 분리되도록 하며 이러한 용매를 사용했을 경우, 분석 전에 증발시킨다. 만약 시료량이 충분하지 못할 경우에는 동일한 제품 여러 개를 취하고 분리된 시료를 적당한 크기로 자르거나 미세하게 분쇄한다.
물놀이기구 용출시험의 경우, 시험품의 표면이 손상되지 않도록 주의해야 한다. 용출시험 동안 표면이 완전하게 그대로 유지 되도록 하기 위해 시험시료 분리 방법에 따라 다수의 시료를 필요로 할 수 있다. 시료를 잘랐을 경우, 개별 부품의 코팅이 손상되어 잘못된 추출 결과가 나올 수 있다. 만약 부품을 분리하는데 손상이 불가피하다면, 그것은 묶어서 같이 시험한다.

5.16 납 함유량

5.16.1 금속 재료 중의 납

납 함유량은 안전인증기준 부속서 7-B1을 따른다.

5.16.2 고분자 재료 중의 납

납 함유량은 안전인증기준 부속서 7-B2를 따른다.

5.16.3 페인트나 유사 코팅 중의 납

납 함유량은 안전인증기준 부속서 7-B3을 따른다.

5.16.4 기타 재료 중의 납

납 함유량은 안전인증기준 부속서 7-B4를 따른다.

6. 모델의 구분 종류별, 재질별, 모양별, 크기별로 구분한다. 단 유해원소 시험을 위한 합성수지, 도료, 원단 등의 색상만 다른 경우에는 동일모델로 간주하되 유해원소 시험만 별도의 시험을 행한다.

7. 표시사항

7.1 표 시 제품 또는 최소단위 포장마다 소비자들이 보기 쉬운 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 다음과 같이 표시한다. 또한 주요사항인 모델명, 제조년월, 제조자명 및 수입자, 제조국명은 제품에 표시하여야 한다. 다만, 사용재료명 및 사용상 주의사항은 제품 또는 포장이외의 사용설명서 등에 별도 표시할 수 있다.

7.1.1 모델명

7.1.2 제조연월

7.1.3 제조자명

7.1.4 수입자명

7.1.5 주소 및 전화번호

7.1.6 제조국명

7.1.7 경고문구 표기 직물로 도포되지 않은 고무 및 플라스틱 제품으로서 가소제가 포함된 제품은 경고문구를 표시하여야 한다.

예)"경고! 본 제품을 입에 넣거나 입으로 불면 해로울 수 있으니 공기 주입기를 사용할 것"

7.2 사용상 주의사항 사용상주의사항에는 반드시 다음 내용을 표시할 것.

7.2.1 구명기구가 아니라는 표시와 수영장이나 풀장 등 안전한 곳에서만 사용하시오.

7.2.2 공기를 과하게 넣는 것은 파손의 원인이 되므로 공기를 과하게 넣지 마시오.

7.2.3 몹시 더운 때는 선체가 무르게 될 때가 있지만 공기의 추가 주입을 하지 마시오.

7.2.4 금지사항 뾰족한 바위, 뾰족한 자갈, 철조망 등 예리한 물질과의 접촉은 피하고 화기를 가까이 하지 마시오. 급류의 하천이나 추운 때의 사용. 고압펌프의 사용상의 주의와 함께 보관상의 주의를 명기할 것.
7.2.5 공기주입 후 공기누설이 있는지 반드시 확인하시오.
7.2.6 기타 안전한 사용에 관한 주의, 경고(습기주의 등)

제3부 수영보조용품(착용형)

(Buoyant aids to be worn)

1. **적용범위** 이 기준은 착용형 수영보조용품의 안전요건 및 시험방법, 표시사항 등에 대하여 규정한다.

2. **인용표준**
다음의 규격은 이 기준에 인용됨으로서 이 기준의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용표준은 그 최신판을 적용한다.
KS Q 1003 랜덤샘플링방법
완구 안전인증기준 - 제2부 기계적·물리적 특성
완구 안전인증기준 - 제4부 유해원소 용출
스포츠용 구명복 안전인증기준 - 제2부 부력보조복
ISO 105 섬유제품 - 염색견뢰도 검사
A01부 : 검사의 일반원칙
A02부 : 색상 변화를 측정하기 위한 그레이스케일 검사
A03부 : 얼룩의 측정을 위한 그레이스케일 검사
E03부 : 염소로 소독된 물(수영장의 물) 염색견뢰도
E04부 : 땀의 배출에 대한 염색견뢰도
X12부 : 마찰에 견디는 염색견뢰도
ISO 3696 시험실 분석용 물 - 규격명세와 검사방법
KS M 8221 N-헥세인 (시약)
KS G ISO 8124-3 완구의 안전성-제3부 : 특정원소의 용출

3. **용어의 정의**
3.1 **부양** 민물에서 수영보조용품을 물에 넣었을 때 동기구의 위 부분은 물표면 바로 밑에 있으면서 나머지 부분이 전부 물속에 잠기어 있을 때 위로 올라오는 상태를 말한다.
3.2 **부양물질** 물보다 밀도가 적은 물질 또는 공기나 가스를 주입한 밀폐된 용기가 물속에서 위로 올라오는 상태를 말한다.
3.3 **수영보조용품** 정상적으로 착용하거나 휴대하였을 때, 지속적인 감시 하에서 사용하여야 하나 물에서의 운동에 적응하는데 필요한 부력을 제공하고, 수영을 배우는데 도움이 되며 수영기술을 향상시키는데 도움이 되는 의류 또는 장비를 말한다.
3.4 **A타입기구** 착용자가 물에 익숙해지는데 필요한 부력을 충분히 제공할 수 있는 장비. 본 기구는 수영동작의 학습을 특별히 향상시키는 목적은 없으며 본 기구를 착용하고 정지 상태에 있을 때 착용자의 턱밑 부분은 수면에 있거나 수면보다 높은 위치에 있게 된다.
3.5 **B타입기구** 착용자가 수영동작을 배울 때 필요한 부력을 적절하게 제공할 수 있는 장비. 이때 부력은 수영동작을 할 때 몸이 거의 정상적인 위치에 머무르기에 충분한 정도이어야 한다.
3.6 **착용기구** 자체의 부력이 있거나 공기를 넣어 부력이 부여되는 것으로서 몸에 부착되어 벗겨지지 않으며 착용자에게 부력이 발생되는 기구를 말한다.

3.7 휴대기구 손으로 잡거나 다리사이에 끼거나 몸으로 잡을 수 있으며 부력이 있는 기구를 말한다.
3.8 검사의 사전조건 준비 검사에 앞서 기구를 정상적으로 사용하고 보관한 것과 동일한 검사조건을 조성하여 검사대상인 수영보조기구 완제품을 검사대상으로 제시하여 반복적인 검사에 응하는 것. 사전조건의 조성에는 기구를 염소로 소독한 수영장물에 담그며 보관을 낮은 온도와 높은 온도에서 전 처리하는 과정이 포함된다.
3.9 평가원 부양수영보조기구를 평가하는 경험이 있는 인사 3명으로 구성한다.

4. 종류

수영보조용품은 디자인(타입)에 따라 분류한다.
4.1 A타입 착용자에 부력을 제공하여 물에서 움직일 수 있게 하는 기구를 말한다.
4.2 B타입 착용자가 수영동작을 할 수 있게 하는 기구를 말한다.

5. 안전요건

5.1 총론

수영보조용품의 제작은 디자인, 치수, 안전성, 강도 및 내구성이 그 사용목적을 달성하도록 되어 있어야한다.
규격에서 요구하는 사항은 이러한 사항을 충족시킬 수 있는 것이어야 하며 부양기구가 2개가 한 쌍으로 사용하게 되어 있을 때는 한 쌍의 기구에도 이러한 사항이 적용된다.
자체부력이 없을 때는 최소한 두 개의 독립된 공기주머니가 있어야 한다.

5.2 부양

5.2.1 기구의 부양특성

6.6항의 절차에 따라서 시험한 결과 부양기구의 최소한의 부력은 **[표 1]**에 표시된 바와 같다.

[표 1] 수영보조용품의 최저부력

착용자 구분		수영강습용 수영보조용품					
연령	체중	외피부분	깃	완장(한쌍)	가슴벨트	등판	앉는 부분
세	Kg	최 저 부 력 (N)					
13초과	50초과	30	40	40	25	30	-

5.2.2 잔존부력

수영강습을 위한 수영보조용품은 공기의 주입, 미립자의 충전, 공기주머니 등으로 부력이 생기는데 6.6항에 의한 시험절차에 따라 공기를 빼거나 부양물질의 50 % 를 제거 했을 때 최초 부양능력의 50 % 이상에 해당하는 잔존부력이 있어야 한다.

5.2.3 앉는 부분의 안전성

6.16.4항에 의한 시험을 하였을 때 앉는 부분은 뒤집어지지 말아야하며 시험용 마네킹은 앉은 자세를 유지하고 머리 부분은 시험기간 동안 물 위에 떠 있어야 한다.

5.3 착용 및 몸에 맞는 정도

5.3.1 착용감 - 타입 B의 기구

부양기구의 가슴부분, 등 부분 및 어깨 부분은 최대한 높은 위치에 있어야 한다. 모든 기구는 착용자의 신체 규격에 잘 맞아야 하며 착용을 올바르게 하고 정상적으로 사용했을 때는 우발적으로

위치가 변경되어서는 안 된다.
시험은 6.9항의 절차에 따라 실시한다.

5.3.2 버클 및 기타 부착물의 안전성

착용자에게 수영보조용품을 착용시킬 때 사용되는 버클 및 기타 조이는 장치는 적어도 이중으로 장치를 하여야하며 함부로 벗어지거나 풀어지지 않아야 한다.
잠근 후에 다시 풀 때, 눌러서 풀게 되었을 때는 버클이 열리도록 하는데 소요되는 힘이 50 N이상 되도록 장치를 하여야한다. 시험은 6.10항에 의거 실시한다.

5.3.3 기능의 유지

타입A와 B의 수영보조용품은 예를 들면 한 개의 부양공간이 기능을 상실 하였거나 지지하는 끈이 끊어졌을 때에도 부양기능을 유지하여야한다. 이에 관련된 시험은 6.9항의 절차에 따라 평가원에 의거 실행되어야 한다.

5.4 안전설계

5.4.1 가장자리, 모서리부분 및 끝부분

수영보조용품은 착용자에게 상처를 입히지 않도록 설계되어야 한다. 가장자리, 모서리가 딱딱한 물질일 때는 깎아 내거나 둥글게 처리하여야 한다.
둥글게 처리한 가장자리나 모서리는 그 반경이 2 mm 이상이어야 하며 모서리를 깎게 설계된 경우 그 모서리는 경사가 45°이어야 하며 길이는 2 mm 이상이고 날카로운 부분이 없어야 한다. 시험은 6.9항에 따라 실측방법과 촉각에 의거 실시한다.

5.4.2 작은 부품

작은 부품은 보조용품에서 분리되지 않는 상태에서 그 기능을 유지할 수 있는 방향으로 잡아 당겼을 때 (90 ± 2) N 의 강도에 견딜 수 있어야 한다. 분리될 수 있는 부품에 관한 시험은 6.14항의 절차에 따라 실시한다.

5.4.3 유해원소

5.4.3.1 **중금속 용출** 수영보조용품(착용형)에 사용된 재질은 다음 [표 2]에 적합하여야 한다.

[표 2] 특정원소의 용출 허용 기준

원소명	기준치(mg/kg)
납(Pb)	90 이하
비소(As)	25 이하
크로뮴(Cr)	60 이하
카드뮴(Cd)	75 이하

5.4.3.2 **총 납 함유량** 납 (Pb)의 함유량은 300 mg/kg 이하이어야 한다.

5.5 조립 및 부품

5.5.1 착용하는 기구의 완제품 하중시험

완전히 조립한 기구를 6.15항의 절차에 따라 시험하였을 경우 기구는 [표 3]에 표시된 강도를 유지해야 한다.

[표 3] 수영보조용품의 파손강도

착용자의 범주		
연령(세)	체중(Kg)	× 점의 하중(N)
13초과	50초과	500

버클이나 기타 조임 장치는 착용하였을 때 착용한 방향으로 25 mm 이상 밀리지 말아야 한다. 웨빙이나 테이프 등으로 몸에 착용할 경우 끈의 폭은 20 mm 이상이어야 하며 올이 풀리거나 말리지 말아야 한다.

기구를 착용할 때 조이기 위하여 토글 잠금장치가 있는 졸라매는 줄을 사용하여서는 안 된다.

5.5.2 봉사

하중에 견딜 수 있게 봉제하는 경우 합섬으로 만든 봉사를 사용하여야 한다.

5.5.3 밸브와 잠금장치

공기를 넣어 사용하는 수영보조용품은 역류가 되지 않는 밸브를 사용하여야 하며, 잠금장치를 부양수영보조기구에 부착시켜야 한다. 보조기구에 공기를 채워 넣었을 때에 밸브 및 잠금장치는 기구의 표면으로부터 5 mm 이상 튀어나오지 말아야 한다.

시험은 6.7항의 절차에 따라 직접 측정한다. 역류방지 밸브는 공기를 넣는 보조기구가 **부속서C**의 절차에 의거 시험하였을 때, 2분의 시간이 경과한 후에도 원래 부력의 75 % 이상 유지할 수 있어야 한다.

5.6 자재 - 기계적인 부품

5.6.1 접합부분강도 및 공기를 넣는 보조용품의 내구성

보조용품은 6.11항의 절차에 따라 공기주머니에 교대로 공기를 넣는 시험을 하였을 때 공기가 새지 말아야 한다.

5.6.2 펑크의 방지

수영보조용품에 공기를 넣는 주머니가 있을 경우, 그 주머니는 6.12항의 절차에 따라 시험하였을 때 공기가 새지 말아야 한다.

5.6.3 폼 및 부력이 있는 물질이 물을 흡수하지 않는 정도

6.16.1항에서 정한 절차에 따라 시험하였을 때, 부양물질의 시료는 부력이 10 % 이상을 상실되어서는 안 된다.

5.6.4 부력이 있는 물질이 압력을 견디는 정도

수영보조용품에 사용되는 폼 또는 기타 물질은 기구의 정상적인 사용시 그 물질이 본래 보유한 부력을 영구히 상실할 정도의 압력이나 기타 힘의 작용에 견딜 수 있어야 한다.

6.16.2항에 의거 시험을 실시할 때, 5.6.3항에서 정한 시험을 받지 않는 부양물질은 새것이든 검사전 전처리를 한 것이든 모두가 부력을 10 % 이상 상실하지 말아야 한다.

5.7 자재 및 표시방법 - 화학적인부품

주 : 본 검사는 표시방법이 엠보싱 방식이거나 몰딩 처리된 경우에는 적용하지 않는다.

5.7.1 표시가 염소로 소독된 소금물에 견디는 정도

6.3항의 절차에 따라 조성된 조건하에서 기구를 작동시켰을 때, 기구에 손상 또는 품질저하가 되었는지 시험하여야 한다. 색상의 변화는 ISO 105-A02의 규정에 따라 그레이스케일로 3급 이상이어야 한다. 공기를 넣어 사용하는 기구는 물기가 없을 때 입으로 공기를 가뜩 넣은 후, 공기가 새는지 여부를 검사하여야 한다.

5.7.2 표시가 침의 영향에 견디는 정도

6.4항의 절차에 따라 시험할 때, 그레이스케일에 의한 색상의 변화는 ISO 105-A02의 규정에 따라 3급 이상이어야 한다.

5.7.3 표시가 땀의 영향에 견디는 정도

6.5항의 절차에 따라 시험할 때, 그레이스케일에 의한 색상의 변화는 ISO 105-A02의 규정에 따라 3급 이상이어야 한다.

5.8 표시의 접착강도

6.13항의 절차에 따라 시험할 때, 표시는 손상되지 않고 완벽하게 읽을 수 있어야 한다.

6. 시험방법

6.1 총론

시험은 완제품을 대상으로 실시되어야 하며, 아래에 열거한 순서대로 실시하되, 별도로 허용된 경우를 제외하고 항상 동일한 시험시료를 사용해야 한다.

6.2 시험에 앞선 사전 조건의 조성

시험대상 기구는 **부속서A**에서 정한 절차에 따라 사전에 준비되어야 한다.

6.3 자재 및 표시 - 염소로 소독된 소금물에 견디는 정도

평가는 시험의 사전조건이 완전히 조성된 후에 ISO 105-A02의 규정에서 정한 절차에 따라 실시한다.

6.4 표시 - 침의 영향에 견디는 정도

부속서B 에서 정한 절차에 따라 시험을 진행한다.

평가는 ISO 105-A02의 규정에서 정한대로 실시한다.

6.5 표시 - 땀의 영향에 견디는 정도

시험은 ISO 105-E04의 규정에서 정한대로 실시한다.

평가는 ISO 105-A02의 규정에서 정한대로 실시한다.

6.6 부력의 특징

KS V ISO 12402-9 : 2012 의 5.5.9 에서 정한 절차에 따라 시험을 실시한다.

공기를 주입하게 되어 있는 기구는 기구의 최대용량까지 입으로 공기를 주입한다.

6.7 역류방지용 밸브의 효용성

기구를 **부속서C** 에서 정한 절차에 따라 시험한다.

6.8 잔존부력

기구를 6.6항의 절차에 따라 시험한다.

6.9 착용감, 기능의 보유정도, 가장자리, 모서리 및 끝부분

기구를 **부속서E**의 절차에 따라 시험한다.

6.10 버클의 안전도

기구를 **부속서D**의 절차에 따라 시험한다.

6.11 접합 부분강도 및 공기를 주입하는 기구의 내구성

기구를 **부속서F**의 절차에 따라 시험한다.

6.12 펑크검사

자재를 **부속서G**에서 정한 절차에 따라 시험한다.

6.13 표시의 접착정도

제품을 ISO 105-X12(습기가 있는 상태 및 마른상태)의 규정에 따라 100회 시험한다.

6.14 작은 부품

기구는 EN 71-1규정에 따른다.

6.15 완제품의 하중시험

수영보조용품의 완제품 하중시험을 **부속서H**에서 정한 절차에 따라 시험한다.

6.16 물질특성시험 및 특별장치 성능시험

6.16.1 폼 및 기타 부양물질의 물 흡수에 견디는 정도

물질에 대한 시험은 자체부양물질 시료의 새것과 시험전 전처리를 한 것 두 가지를 대상으로 **부속서 I** 에서 정한 절차에 따라 실시한다.

6.16.2 폼 및 기타 부양물질이 압력에 견디는 정도

물질에 대한 시험은 물질의 새것과 시험 전 전처리를 거친 것 두 가지 모두를 KS V ISO 12402-7 : 2012의 4.8.2.4에서 정한 절차에 따라 실시한다.

6.16.3 중금속 용출

KS G ISO 8124-3에 따라 조작한다.

6.16.4 시료 채취 물놀이기구는 다양한 형태로 존재하고 각기 다른 구성 요소에서 얻어지는 납의 정도에 따라 중요한 차이가 있을 수 있기 때문에 물놀이기구의 각 아이템은 그 자체로 개별적으로 취급한다. 즉, 한 제품이 여러 물질로 구성되어 있으면, 이를 서로 다른 성분을 분리하고 각 성분의 시료를 개별적으로 검사한다.

시료 채취에 있어 제품 구성 요소별 각기 다른 종류를 손상시키지 않는 범위 내에서 각각의 성질에 따라 간단한 분리 또는 잘라내는 등의 분리 작업을 필요로 한다. 따라서 다른 구성물을 차례로 분리하여 개별 검사하기 위하여 손으로 제거하거나 잘라냄 등의 분리 작업을 실시하고 시험시료로 이용할 수 있다.

물놀이기구에 페인트나 유사 코팅으로 되어있다면 원래의 기질 재료로부터 코팅 층을 분리한다. 이때, 가능한 기질 재료가 최소한으로 함유되도록 염화 메틸렌과 같은 용매를 몇 방울 떨어뜨려 페인트 및 유사 코팅된 부분이 유화되어 쉽게 분리되도록 하며 이러한 용매를 사용했을 경우, 분석 전에 증발시킨다. 만약 시료량이 충분하지 못할 경우에는 동일한 제품 여러 개를 취하고 분리된 시료를 적당한 크기로 자르거나 미세하게 분쇄한다.

물놀이기구 용출시험의 경우, 시험품의 표면이 손상되지 않도록 주의해야 한다. 용출시험 동안 표면이 완전하게 그대로 유지 되도록 하기 위해 시험시료 분리 방법에 따라 다수의 시료를 필요로 할 수 있다. 시료를 잘랐을 경우, 개별 부품의 코팅이 손상되어 잘못된 추출 결과가 나올 수 있다. 만약 부품을 분리하는데 손상이 불가피하다면, 그것은 묶어서 같이 시험한다.

6.16.5 납 함유량

6.16.5.1 금속 재료 중의 납

납 함유량은 안전인증기준 부속서 7-B1을 따른다.

6.16.5.2 고분자 재료 중의 납

납 함유량은 안전인증기준 부속서 7-B2를 따른다.

6.16.5.3 페인트나 유사 코팅 중의 납

납 함유량은 안전인증기준 부속서 7-B3을 따른다.

6.16.5.4 기타 재료 중의 납

납 함유량은 안전인증기준 부속서 7-B4를 따른다.

7. 모델의 구분 종류별, 재질별, 모양별, 크기별로 구분한다. 단 유해원소 시험을 위한 합성수지, 도료, 원단 등의 색상만 다른 경우에는 동일모델로 간주하되 유해원소 시험만 별도의 시험을 행한다.

8. 표시사항

8.1 각 제품에는 표시라벨이 있어야 하고 한글로 기록되어야 한다.

8.2 표시는 모든 수영보조용품 표면에 표시되어야 한다.

8.3 표시라벨에는 다음 항목이 포함되어야 한다.

8.3.1 모델명

8.3.2 제조연월

8.3.3 제조자명

8.3.4 수입자명

8.3.5 주소 및 전화번호

8.3.6 제조국명

8.3.7 공기를 넣은 보조용품의 경우 공기주입 밸브로부터 100 mm 이내의 거리에 경고사항을 표시하여야 한다.

⚠ 경 고

"익사 방지의 기능은 없음"

"적절한 감시 하에서만 사용하시오

"몸에 정상적으로 착용하시오"

"팔의 위쪽에만 착용하시오"

(팔에 착용하는 기구에만 적용됨)

위의 경고사항은 "경고" 라는 제목은 길이가 7 mm 이상인 큰 문자로 인쇄하거나 양각으로 새겨 넣어야 한다. 색상은 선택가능하나 바탕색과 대칭되는 색상으로 하거나 튀어나온 형태로 인쇄하여 식별이 잘 되도록 해야 한다.

9. 사용상 주의사항

다음에 열거한 최소한의 정보사항을 포장상자 또는 동봉하는 설명서에 포함되어야 한다.

9.1 공기를 주입하는 수영보조용품에 공기를 주입하는 방법, 공기를 제거하는 방법, 잠금장치의 사용법

9.2 수영보조용품을 사용하는 기능에 따라 착용하고 벗는 방법

9.3 보관 및 사후관리 절차

9.4 사용자의 사용 목적에 따라 제품을 선택할 수 있도록 제품에 대한 설명

9.5 정보 및 경고사항

정보사항 및 경고 사항의 표시 크기는 10 × 5 ㎝ 이상의 크기로 한다.

수영강습을 위한 수영보조용품	타입	체중 Kg
		50초과
물놀이에 친숙해지는 기구(착용용)	A	
수영 동작을 배우는 기구(착용용)	B	
경고 : 익사 방지의 기능은 없음 적절한 감시 하에서만 사용할 것		

※ 기구의 크기 및 타입은 정보사항이 인쇄된 빈칸 중 해당칸을 선택하여 표시하는 방식으로 식별되도록 한다.

부속서A 수영보조용품의 시험 사전준비 절차

모든 시험절차에 앞서 제품 또는 자재의 시료는 (-10 ± 1) ℃ 의 온도에서 24시간동안 전 처리 한 후, (60 ± 2) ℃ 의 온도에서 24시간 전처리하고 다시 (20 ± 2) ℃ (실내온도)에서 24시간동안 계속 전 처리 한다.
위와 같은 과정을 완료한 후에 제품 또는 자재의 시료는 어두운 장소와 실내온도 (20 ± 2) ℃ 의 상태에서 염소로 소독된 소금물에 12시간 동안 개별적으로 담가 놓아야 한다.
공기를 넣는 보조용품은 공기를 제거한 상태에서 진행하여야 한다. 시험용 시료는 반드시 완전히 젖은 상태로 유지해야 한다.
염소로 소독된 소금물에서 꺼낸 후에는 시료를 증류수로 닦아낸 다음 실내온도에서 걸어 놓은 상태로 건조시켜야한다. 염소로 소독된 소금물은 pH (7.5 ± 0.05)의 활성염소를 50 mg 함유한 물 상태의 차아염소산나트륨(NaOCl) 1리터에 30 g 의 염화나트륨(NaCl)을 용해시키어 만든다. 차아염소산나트륨은 ISO 105-E03 규정의 4.4항의 절차에 따라 준비한다. 시험에 사용되는 용액은 사용직전에 준비하는데, ISO 3696규정의 3절에서 정의한 3급수의 물을 사용하여 만든다.
시험 사전조건을 조성하기에 적당한 시험도구로써는 용액의 비율을 100 : 1로 혼합하기에 알맞은 염소로 소독된 소금물을 담을 수 있는 크기의 유리 또는 스테인레스 용기와 40 회/min 의 회전속도가 있는 모터 달린 젖는 기구를 준비하여야 한다. 실내온도에 모든 시험절차를 진행하기 위해서는 온도를 통제할 수 있는 공간에서 시험을 실시하여야 한다.

부속서B 표시가 침에 견디는 정도

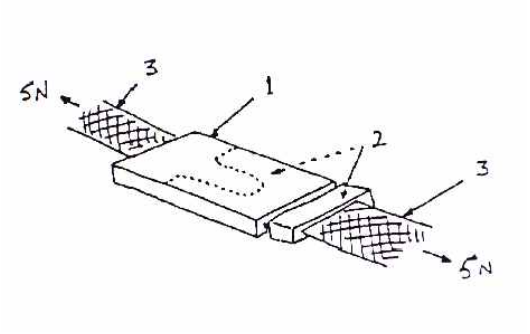
ISO 105-E04의 땀 견뢰도 규정의 절차에 따라 평가하되 다음과 같은 성분이 포함된 실험용액을 사용해야 한다.
분석용 중탄산나트륨 4.2 g
분석용 염화나트륨 0.5 g
분석용 탄산칼륨 0.2 g
증류수 또는 동급의 물 1000 cm^3

부속서C 공기를 넣는 보조용품의 역류방지 밸브의 성능검사

시험은 EN 393 : 1993규정의 부속서B에서 정한 절차에 따라 진행하되, 공기를 넣는 수영보조용품은 입으로 공기를 주입하여 최대한으로 크게 한다. 또한 보조용품에 바람을 넣고 잠금장치로 잠그지 않는 상태에서 시험용 욕조 안에서 시험장비에 2분 동안 물에 담그고 있어야한다. 수영보조용품의 부력유지 정도는 검사기간 동안 공기를 주입한 수영보조용품이 있을 때와 없을 때의 시험장비의 질량의 차이를 가지고 측정한다. 수영보조용품의 시험 전후의 부력은 N 단위로 계산하여 표시된다.
시험 개시 시 부력 : B1
시험 종료 시 부력 : B2
손실부력 : B1 - B2 = B3
손실부력의 백분비 : [B3/B1]×100

부속서D 버클사용에 필요한 힘과 관련된 안전성

버클의 사용에 필요한 힘과 관련된 안전성 수영보조용품을 착용자에게 착용시키는데 사용되는 버클은 끈이 달려 있으며 죄는 장치로 조이게 되어 있다. 5 N 의 힘이 지지하는 끈에 가하여져 작동하게 된다. 50 N 의 힘이 푸는 장치에 90°로 가해져 잠금장치가 풀리게 된다.



1. 버클 2. 잠금장치 3. 연결하는 끈

<그림D.1> 버클의 안전성 시험방법

주 : 다른 형태로 설계된 버클에 대하여는 시험기관이 버클과 끈을 50 N 의 힘으로 시험 할 수 있도록 필요한 장비를 갖추어야 한다.

부속서E 착용감, 기능의 보유정도, 가장자리, 모서리 및 끝부분에 대한 평가

E.1 개요

수영강습용 수영보조용품의 전반적인 특성은 측정 또는 기타의 객관적인 방법으로 평가 할 수 없는 특성과 성능을 가지고 있다. 또한 물에서 사용할 때에 어린이를 동원하여 성능검사를 하는 것이 적절하지 않다.

이러한 문제점을 극복하고 검사비용을 최소화하며, 수영보조용품의 효용가치를 판단하기 위하여 평가원이 필요하며 평가원의 구성은 3.9 에 설명되어 있다.

특히, 보조용품의 착용감 및 착용상태 유지에 관한 사항은 심사원에서 평가해야 할 정도로 중요한 사항이며 그 내용은 5절(5.3, 5.3.1, 5.3.3 및 5.4.1)에 설명되어 있다.

E.2 위험의 평가

평가원은 사용자에게 발생하게 되는 위험과 관련된 범위를 결정하기 위하여 아래의 사항에 대하여 검토하여야 한다.

E.2.1 사용 지시사항의 명확도

E.2.2 보조기구의 잘못된 착용사례

E.2.3 보조기구의 올바른 착용법

E.2.4 착용자에게 발생할 수 있는 상처 또는 불편사항

E.2.5 물에서 사용하는 도중 잘못하여 벗겨지는 사례

E.2.6 공기주머니하나에 문제 발생 시 물속에서 취하는 안전조치

제품에 관한 의심이 있거나 애매할 경우, 심사원은 문제점을 토의한 후 다수결 방법에 의거 의사결정을 한다.

항목/ 제품성능	심사평가 기준	요구사항 심사결과	비 고
잘못 착용 시의 위험	· 바른쪽 / 왼쪽 혼동 · 내부 / 외부 혼동 · 위 부분 / 아랫부분 혼동 · 앞 / 뒤 혼동	사용방법 준수 시에는 착용이 잘못 될 수 없음 하자 없을 때 : 합격 하자 있을 때 : 비고란 참조	5.3항의 모든 내용 잘못 착용 시는 성능의 저하가 있음 사용방법에 혼동이 있을 것으로 예상되면, 제품에 표시사항이 적절하게 되어 있어야 하며 그렇지 못한 때는 검사에서 불합격 처리됨
물에서 사용시 제대로 착용하고 몸에 잘 맞는다.	보조기구는 다음사항을 충족시켜야 함 · 모든 착용자의 신장 크기에 따라 조정 가능한가? · 몸의 필요한 부위에 잘 맞는가? · 착용한 후 착용자가 수영을 배우는데 도움이 되는지 여부에 대한평가	하자 없을 때 : 합격 하자 있을 때 : 불합격	5.3.1항 참조할 것 성능 및 착용자의 안전도의 평가시 착용이 제대로 되는지와 몸에 잘 맞는지 여부가 제일 중요한 사항임
착용자 및 제3자에 대한 상처의 위험 및 불편사항	착용자가 지상 및 물속에서 움직일 때 다음과 같은 상처나 불편을 줄 가능성 여부 날카로운 가장자리, 끝 부분 또는 모서리 부분, 몸의 움직임 또는 다리 운동을 방해하는지, 호흡장애, 시각장애	하자 없을 때 : 합격 하자 있을 때 : 불합격	5.4.1항 참조할 것
사용 중 물이 넘칠 때의 위험	착용자가 물속에서 움직일 때, 보조용품 때문에 물이 넘칠 가능은 없는가? 물이 넘치는 양이 보조용품 성능의 안전성에 영향을 끼치는가?	보조용품 때문에 물이 넘칠 경우에도 안전성이나 성능에는 문제가 없음 하자 없을 때 : 합격 하자 있을 때 : 불합격	5.3항 참조할 것 5.3.1항 참조할 것
공기주머니 하나가 사용 중 물속에서 샐 경우의 성능의 안전성	공기주머니 한 개가 고장났다고 하여 보조용품의 안전성을 현저하게 저하시키는가?	하자 없을 때 : 합격 하자 있을 때 : 불합격	고장은 공기주머니에서 공기가 빠지거나 내용물이 없어져서 발생하는 부력의 상실을 의미함 5.3.3항 참조할 것

E.3 보조용품의 사용방법에 대한 재평가

보조용품에 대한 평가를 완료한 다음, 보조용품의 포장상자에 동봉된 사용방법을 다시 평가하여 그 내용을 확인토록 한다.

부속서F 접합 부분강도 및 공기를 넣는 보조용품의 내구성시험

보조용품의 연속되어 있는 두 개의 공기주머니에서 교대로 공기를 빼낸다.

1차 시험

- 공기주머니A에 0.05바의 압력을 주어 공기를 주입한다.
- 시험을 위하여 압력을 30초간 유지한다.
- 공기주머니A에서 완전히 공기를 뺀다.
- 공기주머니B에 0.05바의 압력을 주어 공기를 주입한다.
- 시험을 위하여 압력을 30초간 유지한다.
- 공기주머니B에서 공기를 뺀다.

2차 시험

- 공기주머니A를 기준으로 위의 과정을 되풀이 한다.

n차 시험

- 50회 반복한다.

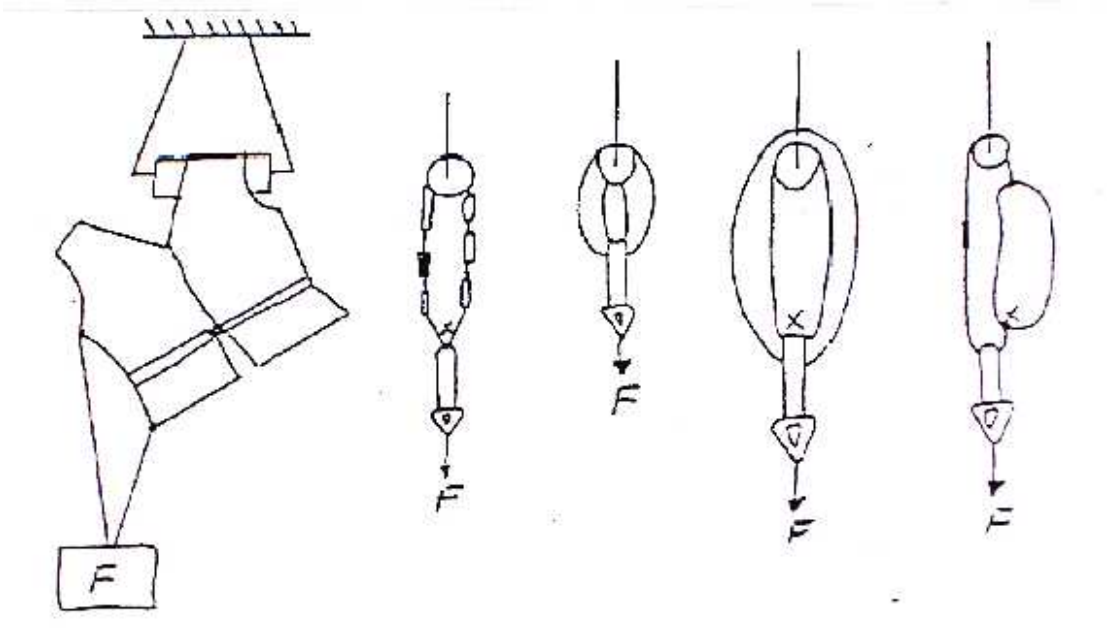
부속서G 공기를 넣는 보조용품의 펑크방지시험

반경 0.5 mm 의 강철바늘로 공기를 넣는 기구의 표면에 5N의 힘을 가한다. 5초 동안 힘의 강도를 조금씩 증가시킨다. 추가로 5초 동안 힘을 가한다. 이러한 과정을 거친 후, 기구를 찬물의 욕조에 넣어 공기가 새는지 여부를 점검한다.

부속서H 완제품의 하중시험

H.1 시험방법

그림 H.1에서와 같이 보조용품을 매어 달되, 검사대상기구의 하중이 **표2**에서 정한 하중이 되도록 한다. 버클이나 기타의 잠금장치는 잠겨 진 상태를 유지하되 구부려지거나 말려 올라가지 않도록 밑에 있는 하중 점과 거리를 유지한다. 공기주입용기구는 입으로 공기를 넣어 사용할 수 있는 상태로 하여 시험한다.



<그림 H.1> 조립된 완제품 하중시험

주 : 위의 그림에 있는 보조기구는 검사대상이 되는 여러 가지 형태의 보조기구를 예시한 것 임

H.2 시험기준

H.2.1 하중적용시간 2분

H.2.2 시험용 끈의 넓이 (45~50) mm

H.2.3 시험용 끈의 길이 적정한 길이

H.2.4 끈을 매어 다는 곳의 튜브 직경 (45~50) mm

부속서I 수영보조용품(착용형)의 폼 및 기타 부양물질의 물 흡수에 견디는 정도

I-1 각 시료의 중량을 공기 중에서 측정하고, A로 기록 한다.

I-2 빈 용기를 (-20 ± 1) ℃청수에 완전히 잠기도록 한 후 중량을 B로 기록한다. 이 용기의 중량은 시편이 완전히 잠길 수 있도록 조정되어야 한다.

I-3 각 시료를 용기에 넣고 수면에서 최소 50 mm 깊이에서 완전히 잠기도록 해서 완전히 공기를 제거하여 중량을 C로 기록한다.

I-4 D의 값은 (B+A)-C로 계산된다.

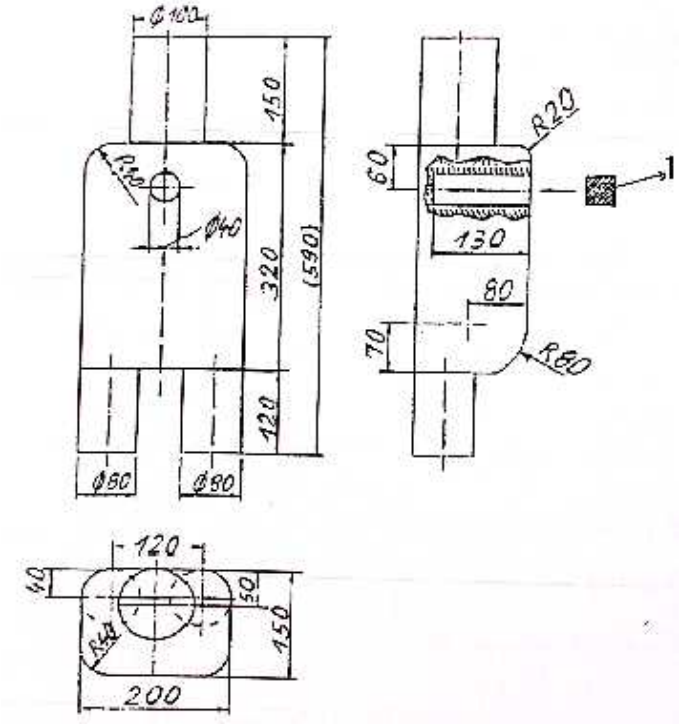
I-5 시료의 새것과 시험전 처리를 한 것의 D 값의 차이를 새로운 시료의 D로 나누고 100을 곱한다.

부속서J 수영보조방석의 안정성 시험

J.1 장비

J.1.1 그림 J.1에 나와 있는 것과 같은 검사에 적합한 마네킹

J.1.2 수영보조 방석이 충분히 들어 갈만한 물탱크



1번 : 마개

마네킹의 중량 : 약9 Kg

마네킹의 재료 : 단단한 나무

균형 잡는 추 : 약 4 Kg

균형 잡는 추의 재료 : 납

마개의 재료 : 코르크

목제맞춤은 방수 부분의 장부 접착제로 고정시킴

<그림 J.1> 수영보조 방석의 안전성 시험에 사용될 마네킹의 규격

J.2 시험방법

J.2.1 수영보조 방석에 공기를 가득 채워 넣어 물탱크의 표면에 올려놓는다. **그림 J.2**에 표시된 것과 같이 시험용 마네킹을 ①번 위치에 놓는다.

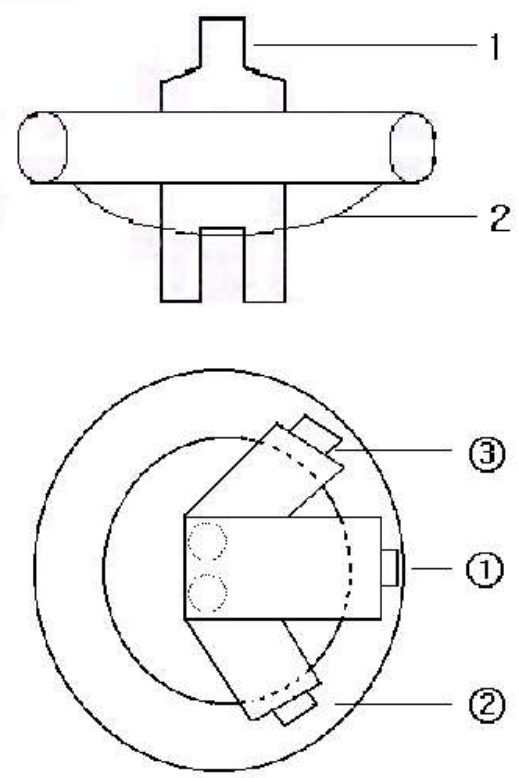
J.2.2 물의 표면을 저어서 보조방석이 튀어 오르게 한다.

J.2.3 그림 J.2에 표시된 것과 같이 마네킹을 ②번 및 ③번의 위치에 놓고 위에서 한 것과 똑같이 한다.

J.2.4 수영보조방식의 공기주머니 한쪽에서 공기를 뺀 후에(실제 상황에서 발생 가능한 경우) 같은 절차에 따라 시험한다.

J.3 평가

시험하는 동안 수영보조방석의 앞부분과 옆 부분은 물속에 잠길 수 있으나 방석은 전복되지 말아야 하며 시험용 마네킹의 머리는 물 위에 계속 떠 있어야 시험에 합격할 수 있다.



1. 마네킹
2. 방석의 받침부분

<그림 J.2> 안정성 시험을 위한 마네킹의 위치

제4부 수영보조용품(비착용형)

(Requirements and test methods for buoyant devices to be held)

1. **적용범위** 이 기준은 비착용형 수영보조용품의 안전요건 및 시험방법, 표시사항 등에 대하여 규정한다.

2. **인용표준**
다음에 나타나는 규격은 이 기준에 인용됨으로서 이 기준의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용표준은 그 최신판을 적용한다.
KS Q 1003 랜덤샘플링방법
완구 안전인증기준 - 제2부 기계적·물리적 특성
완구 안전인증기준 - 제4부 유해원소 용출
스포츠용 구명복 자율안전확인 기준 - 제2부 부력보조복
물놀이기구 안전인증기준 - 3부 : 수영보조용품(착용형)
ISO 105 섬유제품 - 염색견뢰도 검사
A01부 : 검사의 일반원칙
A02부 : 색상 변화를 측정하기 위한 그레이스케일 검사
A03부 : 얼룩의 측정을 위한 그레이스케일 검사
E03부 : 염소 소독된 물(수영장의 물) 염색견뢰도
X12부 : 마찰에 견디는 염색견뢰도
ISO 3696 실험실 분석용 물 - 규격명세와 검사방법
KS M 8221 N-헥세인 (시약)
KS G ISO 8124-3 완구의 안전성-제3부 :특정원소의 용출

3. **용어의 정의**
3.1 **부양** 민물에서 수영보조용품을 물에 넣었을 때 동 기구의 위 부분은 물표면 바로 밑에 있으면서 나머지 부분이 전부 물속에 잠기어 있을 때 위로 올라오는 상태를 말한다.
3.2 **부양물질** 물보다 밀도가 적은 물질 또는 공기나 가스를 주입한 밀폐된 용기가 물속에서 위로 올라오는 상태를 말한다.
3.3 **수영보조용품** 정상적으로 착용하거나 휴대하였을 때, 지속적인 감시 하에서 사용하여야 하나 물속에서의 운동에 적응하는데 도움이 되며 수영기술을 향상시키는데 도움이 되는 의류 또는 장비를 말한다.
3.4 **C타입기구** 손으로 잡거나 몸 또는 다리사이에 끼워 넣어 사용하며 수영동작의 특정부분을 개선하는데 도움이 되도록 고안된 것을 말한다.
3.5 **킥보드** 부양보조기구로서 손 또는 팔로 잡을 수 있으며 물속에서 몸을 수평으로 안정되게 유지하며 발의 동작을 잘되게 도움을 주는 기구를 말한다.
3.6 **다리부양기구** 사용자가 물속에서 팔의 동작을 잘되게 도와주는 기구로서 다리를 수평으로 유지할 수 있고 다리사이에 끼워 사용하는 부양보조기구를 말한다.
3.7 **착용기구** 자체의 부력이 있거나 공기를 넣어 부력이 부여되는 것으로써 몸에 부착되어 벗겨

지지 않으며 착용자에게 부력이 발생되는 기구를 말한다.

3.8 휴대기구 손으로 잡거나 다리사이에 끼거나 몸으로 잡을 수 있으며 부력이 있는 기구를 말한다.

3.9 검사의 사전조건 준비 검사에 앞서 기구를 정상적으로 사용하고 보관한 것과 동일한 검사조건을 조성하여 검사대상인 수영보조기구 완제품을 검사대상으로 제시하여 반복적인 검사에 응하는 것, 사전조건의 조성에는 기구를 염소로 소독한 수영장 물에 담그며 보관을 낮은 온도와 높은 온도에서 전 처리하는 과정이 포함된다.

4. 종 류

본 수영보조용품은 C타입으로 휴대자가 수영동작의 특정부분을 개선하는데 도움이 되는 용품이다.

5. 안전요건

5.1 총 론

수영보조용품의 제작은 디자인, 치수, 안전성, 강도 및 내구성이 그 사용목적을 달성하도록 되어 있어야 한다.

규격에서 요구하는 사항은 이러한 사항을 충족시킬 수 있는 것이어야 하며 부양기구가 2개가 한 쌍으로 사용하게 되어 있을 때는 한 쌍의 기구에도 이러한 사항이 적용된다. 자체부력이 없을 때는 최소한 두 개의 독립된 공기주머니가 있어야 한다.

5.2 부 양

5.2.1 기구의 부양 특성

6.6항의 절차에 따라서 시험한 결과 한 개 또는 한 쌍의 부양기구는 최소한 15 N 의 부력을 가져야 한다.

5.2.2 잔존 부력

수영강습을 위한 수영보조용품은 공기의 주입, 미립자의 충전, 공기주머니 등으로 부력이 생기는데 6.6항에 의한 시험절차에 따라 공기를 빼거나 부양물질의 50 % 를 제거 했을 때 최초 부양능력의 50 % 이상에 해당하는 잔존부력이 있어야 한다.

5.3 안전설계

5.3.1 가장자리, 모서리부분 및 끝부분 수영보조용품은 착용자에게 상처를 입히지 않도록 설계되어야 한다. 가장장리, 모서리가 딱딱한 물질일 때는 깎아 내거나 둥글게 처리하여야 한다. 둥글게 처리한 가장자리나 모서리는 그 반경이 2 mm 이상이어야 하며 모서리를 깎게 설계된 경우 그 모서리는 경사가 45°이어야 하며 길이는 2 mm 이상이고 날카로운 부분이 없어야 한다. 시험은 6.7항에 따라 실측방법과 촉각에 의거 실시한다.

5.3.2 작은 부품 작은 부품은 보조용품에서 분리되지 않은 상태에서 그 기능을 유지할 수 있는 방향으로 잡아 당겼을 때 90 ± 2 N 의 강도에 견딜 수 있어야 한다. 분리될 수 있는 부품에 관한 시험은 6.10항의 절차에 따라 실시한다.

5.3.3 유해원소

5.3.3.1 중금속 용출 수영보조용품(착용형)에 사용된 재질은 다음 표에 적합하여야 한다.

[표 1] 특정원소의 용출 허용 기준

원소명	기준치(mg/kg)
납(Pb)	90 이하
비소(As)	25 이하
크로뮴(Cr)	60 이하
카드뮴(Cd)	75 이하

5.3.3.2 **총 납 함유량** 납 (Pb)의 함유량은 300 mg/kg 이하이어야 한다.

5.4 **밸브와 잠금장치**

5.4.1 공기를 넣어 사용하는 수영보조용품은 역류가 되지 않는 밸브를 사용하여야 하며, 잠금장치를 부양수영보조기구에 부착시켜야 한다.

5.4.2 보조용품에 공기를 채워 넣었을 때에 밸브 및 잠금장치는 기구의 표면으로부터 5 mm 이상 튀어나오지 말아야 한다. 시험은 6.7항의 절차에 따라 직접 측정한다.

5.4.3 역류방지 밸브는 공기를 넣는 보조용품이 6.8.1항의 절차에 의거 시험하였을 때 2분의 시간이 경과한 후에도 원래 부력의 75 % 이상 유지할 수 있어야 한다.

5.5 **자재 - 기계적인부품**

5.5.1 **접착부분강도 및 공기를 넣는 보조용품의 내구성** 보조용품은 6.8.2항의 절차에 따라 공기주머니에 교대로 공기를 넣는 시험을 하였을 때 공기가 새지 말아야 한다.

5.5.2 **펑크의 방지** 수영보조용품에 공기를 넣는 주머니가 있을 경우, 그 주머니는 6.8.3항의 절차에 따라 시험하였을 때 공기가 새지 말아야 한다.

5.5.3 **폼 및 부력이 있는 물질이 물을 흡수하지 않는 정도** 6.11.1항에서 정한 절차에 따라 시험하였을 때, 부양물질의 시료는 부력이 10 % 이상을 상실하여서는 안 된다.

5.6 **자재 및 표시방법 - 화학적인부품**

주 : 본 시험은 표시방법이 엠보싱 방식이거나 몰딩 처리된 경우에는 적용하지 않는다.

5.6.1 **표시가 염소로 소독된 소금물에 견디는 정도** 6.3항의 절차에 따라 조성된 조건하에서 기구를 작동시켰을 때, 기구에 손상 또는 품질저하가 되었는지 시험하여야 한다.

그레이스케일에 의한 색상의 변화는 ISO 105-A02의 규정에 따라 3급 이상이어야 한다. 공기를 넣어 쓰는 기구는 물기가 없을 때 입으로 공기를 가득불어 넣은 후, 공기가 새는지 여부를 검사하여야 한다.

5.6.2 **표시가 침의 영향에 견디는 정도** 6.4항의 절차에 따라 시험할 때, 그레이스케일에 의한 색상의 변화는 ISO 105-A02의 규정에 따라 3급 이상이어야 한다.

5.6.3 **표시가 땀의 영향에 견디는 정도** 6.5항의 절차에 따라 시험할 때, 그레이스케일에 의한 색상의 변화는 3급 이상이어야 한다.

5.7 **표시의 접착강도** 6.9항의 절차에 따라 시험할 때, 표시는 손상되지 않고 완벽하게 읽을 수 있어야 한다.

6. **시험방법**

6.1 **총 론** 시험은 완제품을 대상으로 실시되어야 하며, 아래에 열거한 순서대로 실시하되, 별도로 허용된 경우를 제외하고 항상 동일한 시험시료를 사용해야 한다.

6.2 **시험에 앞선 사전조건의 조성** 시험 대상 기구는 **부속서A**에서 정한 절차에 따라 사전에 준

비되어야 한다.

6.3 자재 및 표시 - 염소로 소독된 소금물에 견디는 정도 평가는 시험의 사전조건이 완전히 조성된 후에 ISO 105-A02의 규정에서 정한 절차에 따라 실시한다.

6.4 표시 - 침의 영향에 견디는 정도 부속서B에서 정한 절차에 따라 시험을 진행한다.
평가는 ISO 105-A02의 규정에서 정한대로 실시한다.

6.5 표시 - 땀의 영향에 견디는 정도 시험은 ISO 105-E04의 규정에서 정한대로 실시한다.
평가는 ISO 105-A02의 규정에서 정한대로 실시한다.

6.6 부력의 특징 KS V ISO 12402-9 : 2012의 5.5.9에서 정한 절차에 따라 시험을 실시한다. 공기를 주입하게 되어 있는 용품은 용품의 최대용량까지 입으로 공기를 주입한다.

6.7 밸브, 가장자리, 모서리부분 및 끝부분 관능, 실측방법과 촉각에 의거 실시한다.

6.8 공기를 넣는 보조용품

6.8.1 역류방지용 밸브의 효용성 기구를 **부속서C**에서 정한 절차에 따라 시험한다.

6.8.2 접합 부분강도 및 공기를 주입하는 기구의 내구성 기구를 **부속서D**에서 정한 절차에 따라 시험한다.

6.8.3 펑크검사 자재를 **부속서E**에서 정한 절차에 따라 시험한다.

6.9 표시의 접착정도 제품을 ISO 105-X12(습기가 있는 상태 및 마른상태)의 규정에 따라 100회 시험한다.

6.10 작은 부품 기구는 EN 71-1규정에 따른다.

6.11 물질 특성검사

6.11.1 폼 및 기타 부양물질의 물 흡수에 견디는 정도 물질의 부력시험은 시험 전 처리전과 후의 새로운 시료를 대상으로 하여 KS V ISO 12402-9 : 2012의 5.5.9에서 정한 절차에 따라 실시한다.

6.11.2 유해 원소 용출

KS G ISO 8124-3에 따라 조작한다.

6.11.3 시료 채취

물놀이기구는 다양한 형태로 존재하고 각기 다른 구성 요소에서 얻어지는 납의 정도에 따라 중요한 차이가 있을 수 있기 때문에 물놀이기구의 각 아이템은 그 자체로 개별적으로 취급한다. 즉, 한 제품이 여러 물질로 구성되어 있으면, 이를 서로 다른 성분을 분리하고 각 성분의 시료를 개별적으로 검사한다.

시료 채취에 있어 제품 구성 요소별 각기 다른 종류를 손상시키지 않는 범위 내에서 각각의 성질에 따라 간단한 분리 또는 잘라내는 등의 분리 작업을 필요로 한다. 따라서 다른 구성물을 차례로 분리하여 개별 검사하기 위하여 손으로 제거하거나 잘라냄 등의 분리 작업을 실시하고 시험시료로 이용할 수 있다.

물놀이기구에 페인트나 유사 코팅으로 되어있다면 원래의 기질 재료로부터 코팅 층을 분리한다. 이때, 가능한 기질 재료가 최소한으로 함유되도록 염화 메틸렌과 같은 용매를 몇 방울 떨어뜨려 페인트 및 유사 코팅된 부분이 유화되어 쉽게 분리되도록 하며 이러한 용매를 사용했을 경우, 분석 전에 증발시킨다. 만약 시료량이 충분하지 못할 경우에는 동일한 제품 여러 개를 취하고 분리된 시료를 적당한 크기로 자르거나 미세하게 분쇄한다.

물놀이기구 용출시험의 경우, 시험품의 표면이 손상되지 않도록 주의해야 한다. 용출시험 동안 표면이 완전하게 그대로 유지 되도록 하기 위해 시험시료 분리 방법에 따라 다수의 시료를 필요로 할 수 있다. 시료를 잘랐을 경우, 개별 부품의 코팅이 손상되어 잘못된 추출 결과가 나올 수 있다. 만약 부품을 분리하는데 손상이 불가피하다면, 그것은 묶어서 같이 시험한다.

6.11.4 납 함유량

6.11.4.1 금속 기질재료 중의 납

납 함유량은 안전인증기준 부속서 7-B1을 따른다.

6.11.4.2 고분자 기질재료 중의 납

납 함유량은 안전인증기준 부속서 7-B2를 따른다.

6.11.4.3 페인트나 유사 코팅 중의 납

납 함유량은 안전인증기준 부속서 7-B3을 따른다.

6.11.4.4 기타 기질재료 중의 납

납 함유량은 안전인증기준 부속서 7-B4를 따른다.

7. 모델의 구분 수영보조용품(비착용형) 모델은 재질별 모양별, 크기별 단 유해원소 시험을 위한 합성수지, 도료, 원단 등의 색상만 다른 경우에는 동일모델로 간주하되 유해원소 시험만 별도의 시험을 행한다.

8. 표시사항

8.1 각 제품에는 표시라벨이 있어야하고 한글로 기록되어야 한다.

8.2 표시는 모든 수영보조용품 표면에 표시되어야 한다.

8.3 표시라벨에는 다음 항목이 포함되어야 한다.

8.3.1 모델명

8.3.2 제조연월

8.3.3 제조자명

8.3.4 수입자명

8.3.5 주소 및 전화번호

8.3.6 제조국명

8.3.7 공기를 넣은 보조용품의 경우 공기주입 밸브로부터 100 mm 이내의 거리에 경고사항을 표시하여야 한다.

⚠ 경　　고

“익사 방지의 기능은 없음”

“적절한 감시 하에서만 사용하시오.”

위의 경고사항은 “경고”라는 제목은 길이가 7 mm 이상인 큰 문자로 인쇄하거나 양각으로 새겨 넣어야 하며, 내용은 길이가 3 mm 이상인 작은 문자로 인쇄하거나 양각으로 새겨 넣어야 한다. 색상은 선택 가능하나 바탕색과 대칭되는 색상으로 하거나 튀어나온 형태로 인쇄하여 식별이 잘 되도록 하여야 한다.

9. 사용상 주의사항

다음에 열거한 최소한의 정보사항을 포장상자 또는 동봉하는 설명서에 포함되어야 한다.

9.1 공기를 주입하는 수영보조용품에 공기를 주입하는 방법, 공기를 제거하는 방법, 잠금장치의 사용법

9.2 보관 및 사후관리 절차

9.3 보조용품의 특별한 성능을 발휘하기 위한 수영보조용품의 자세한 사용방법.

9.4 정보 및 경고사항

정보사항 및 경고 사항의 표시 크기는 10 × 5 ㎝ 이상의 크기로 한다.

수영강습을 위한 수영보조용품 : C타입
수영동작의 일부를 향상시키는 용도이며 휴대용임
경고 : 익사방지의 기능은 없음 **적절하고 계속 감시하는 상태에만 사용가능**

부속서A 수영보조용품의 시험 사전준비 절차

모든 시험절차에 앞서 제품 또는 자재의 시료는 (-10 ± 1) ℃의 온도에서 24시간동안 전 처리 한 후, (60 ± 2) ℃의 온도에서 24시간 전처리하고 다시 (20 ± 2) ℃(실내온도)에서 24시간동안 계속 전 처리한다.
위와 같은 과정을 완료한 후에 제품 또는 자재의 시료는 어두운 장소와 실내온도 (20 ± 2) ℃의 상태에서 염소로 소독된 소금물에 12시간 동안 개별적으로 담가 놓아야 한다.
공기를 넣는 보조용품은 공기를 제거한 상태에서 진행하여야 한다. 시험용 시료는 반드시 완전히 젖은 상태로 유지해야 한다.
염소로 소독된 소금물에서 꺼낸 후에는 시료를 증류수로 닦아낸 다음 실내온도에서 걸어 놓은 상태로 건조시켜야한다. 염소로 소독된 소금물은 pH (7.5 ± 0.05) 의 활성염소를 50 mg 함유한 물 상태의 차아염소산나트륨(NaOCl) 1리터에 30 g 의 염화나트륨(NaCl)을 용해시키어 만든다. 차아염소산나트륨은 ISO 105-E03규정의 4.4항의 절차에 따라 준비한다. 시험에 사용되는 용액은 사용 직전에 준비하는데, ISO 3696규정의 3절에서 정의한 3급수의 물을 사용하여 만든다.
시험 사전조건을 조성하기에 적당한 시험도구로써는 용액의 비율을 100 : 1로 혼합하기에 알맞은 염소로 소독된 소금물을 담을 수 있는 크기의 유리 또는 스테인레스 용기와 40 회/min 의 회전 속도가 있는 모터 달린 젖는 기구를 준비하여야 한다. 실내온도에 모든 시험절차를 진행하기 위해서는 온도를 통제할 수 있는 공간에서 시험을 실시하여야 한다.

부속서B 표시가 침에 견디는 정도

ISO 105-E04의 땀 견뢰도 규정의 절차에 따라 평가하되 다음과 같은 성분이 포함된 실험용액을 사용해야 한다.
분석용 중탄산나트륨 4.2 g
분석용 염화나트륨 0.5 g
분석용 탄산칼륨 0.2 g
증류수 또는 동급의 물 1000 cm^3

부속서C 공기를 넣는 보조용품의 역류방지 밸브의 성능검사

시험은 EN 393 : 1993규정의 부속서B에서 정한 절차에 따라 진행하되, 공기를 넣는 수영보조용품은 입으로 공기를 주입하여 최대한으로 크게 한다. 또한 보조용품에 바람을 넣고 잠금장치로 잠그지 않는 상태에서 시험용 욕조 안에서 시험장비에 2분 동안 물에 담그고 있어야한다. 수영보조용품의 부력유지 정도는 검사기간 동안 공기를 주입한 수영보조용품이 있을 때와 없을 때의 시험장비의 질량의 차이를 가지고 측정한다. 수영보조용품의 시험 전후의 부력은 N 단위로 계산하여 표시된다.

시험 개시 시 부력 : B1
시험 종료 시 부력 : B2
손실부력 : B1 - B2 = B3
손실부력의 백분비 : [B3/B1]×100

부속서D 접합 부분강도 및 공기를 넣는 보조용품의 내구성시험

보조용품의 연속되어 있는 두 개의 공기주머니에서 교대로 공기를 빼낸다.
1차 시험
- 공기주머니A에 0.05바의 압력을 주어 공기를 주입한다.
- 시험을 위하여 압력을 30초간 유지한다.
- 공기주머니A에서 완전히 공기를 뺀다.
- 공기주머니B에 0.05바의 압력을 주어 공기를 주입한다.
- 시험을 위하여 압력을 30초간 유지한다.
- 공기주머니B에서 공기를 뺀다.

2차 시험
- 공기주머니A를 기준으로 위의 과정을 되풀이 한다.

n차 시험
- 50회 반복한다.

부속서E 공기를 넣는 보조용품의 펑크방지시험

반경 0.5 mm 의 강철바늘로 공기를 넣는 용품의 표면에 5 N 의 힘을 가한다. 5초 동안 힘의 강도를 조금씩 증가시킨다. 추가로 5초 동안 힘을 가한다. 이러한 과정을 거친 후, 기구를 찬물의 욕조에 넣어 공기가 새는지 여부를 점검한다.

안 전 인 증 기 준

물놀이 기구 부속서 7-A

- 프탈레이트 가소제 -

(Aquatic Articles)

A.1 원리

합성수지류에 한하여 프탈레이트계 가소제의 함량을 가스크로마토그래프 질량분석 (GC-MS) 방법으로 측정한다.

A.1.1 시약 및 기구

분석 중 확인된 분석용 등급의 시약만 사용한다.

a) n－헥세인 KS M 8221의 3.에서 규정하는 것

b) 속실렛용 필터 (thimble filter) 셀룰로오스 재질의 0.1 % 이하의 유지분을 함유하고 28 mm × 100 mm 크기의 것

c) 시린지 필터 (syringe filter) 0.45 µm 이하, 테프론 재질의 유기 용매 전용 필터

d) 바이알 GC용 바이알 마개는 테프론 재질을 사용한다.

비 고 사용 전의 모든 유리 제품은 (플라스크와 마개 포함) 세척제를 이용하여 깨끗이 세척한 후 물로 수 회 헹군다. 이를 다시 아세톤으로 헹구고 10 mL 의 n－헥세인으로 2회 헹군 후 105 ℃ 에서 충분히 건조한다.

A.1.2 시료 조제

A.1.2.1 시료 균질화

고분자시료를 전단기 또는 가위를 사용해 시료를 5 mm × 5 mm 의 크기로 미리 절단 하여 냉동분쇄기에 넣어 입자 크기 500 µm 이하로 분쇄하여 준비한다. 냉동분쇄기를 적용할 수 없는 시료는 1 mm 이하로 절단한다.

A.1.2.2 시료추출

a) 1 000 mg ± 10 mg 의 시료를 속실렛용 필터로 옮긴다. 질량을 0.1 mg 까지 기록한다.

b) 시료가 뜨는 것을 방지하기 위해 속실렛용 필터를 유리솜으로 막는다. n-헥세인을 추출용매로 하여 약 60 mL 를 100 mL 둥근바닥 플라스크에 넣고 n-헥세인의 비점 (69 ℃)에 도달하여 용액이 환류 되기 시작한 후 최소 6 시간 추출한다.

c) 추출용액을 일정량으로 하여 용매로 채운다 (농축이 필요할 경우 농축한다).

A.1.2.3 용해 가능한 고분자 대안 추출법

a) 1 000 mg 의 시료를 0.1 mg 까지 측정하여 300 mL 비커에 취한다.

b) 비커에 용매 (n-헥세인) 약 50 mL 를 넣고 시료가 용해되도록 60 분간 초음파 처리를 한다.

c) 고분자를 침전시키거나 0,45 µm PTFE막에 혼합물을 거른다.

A.1.4 표준 용액의 조제

각 표준물질 약 100 mg 을 0.1 mg 까지 정확히 무게를 재어 100 mL 부피 플라스크에 옮긴 후 n－헥세인으로 녹이고, 눈금까지 n－헥세인으로 채우고 잘 흔들어 섞는다. 이 용액을 표준

원액으로 하고 표준 원액을 적당히 희석하여 각 농도의 희석 표준 용액을 조제한다.

A.1.5 바탕용액 준비

시료는 넣지 않고 시료용액을 준비할 때와 똑같은 방법으로 조제한다.

A.1.6 시료 측정

시험 용액 1 μL 를 가스크로마토그래프 질량분석기에 주입한다. 따로 프탈산 표준 용액에 대하여 동일 조건에서 행한다. 그 피크 면적에서 검정 곡선을 작성하여 시험 용액에서 얻은 피크 면적과 비교하여 정량한다.

1) 가스 크로마토그래프

a) **검 출 기** 질량 분석 검출기

b) **칼 럼** J&W DB－1, 안지름 0.25 mm, 두께 0.1 m, 길이 30 m 의 이와 동등한 것.

c) **운반 기체** 순도 99.9 % 이상의 헬륨 가스

d) **칼럼 온도** 100 ℃～270 ℃

e) **주입구 온도** 325 ℃

f) **검출기 온도** 280 ℃

g) **운반 기체 유량** 1.0 mL/min

h) **시료주입량** 1 μL (split-less mode)

2) 질량 분석기

a) **이온화부** 전자 이온화법 (EI)

b) **분석부** 사중 극자형 (quadrupole)

c) **검출 범위** 50 m/z～500 m/z

비 고 검출기 칼럼 등의 조건은 기기 및 분석에 따라 일부 변경될 수 있다.

A.1.7 계산

시료의 농도와 바탕시험용액에 기술된 검정곡선은 각 가소제의 양을 구하기 위해 이용되며 다음 식에 따라 각각의 가소제 함유량 (mg/kg) 을 계산한다.

$$C = \frac{A_1 - A_2}{m} \times V$$

여기에서 C : 시료 중의 가소제 농도 (mg/kg)

A_1 : 시료용액 중의 가소제 농도 (mg/L)

A_2 : 바탕시험용액 중의 가소제 농도 (mg/L)

V : 시료용액의 총 부피 (mL)

m : 시료의 무게 (g)

안 전 인 증 기 준

물놀이 기구 부속서 7-B1

- 금속 재료 중의 납 -

(Aquatic Articles)

A.1.1 원리

물놀이기구 제품 중 재료가 금속인 경우의 납 정량 방법에 대하여 규정한다. 이 부속서에는 원자 흡수 분광법 (AAS), 유도 결합 플라스마 원자 방출 분광 분석법 (ICP-OES), 유도 결합 플라스마 질량 분석법 (ICP-MS) 및 몇 가지 화학적 시료 조제 방법이 제시되어 있다. 시료는 염산 또는 질산과 같은 산을 이용하여 분해시킨 다음, 이 용액을 AAS, ICP-OES, ICP-MS 등을 이용하여 납을 정량한다.

비 고 이 방법에 따라 조작할 경우에는 유독하고 위험한 물질이 사용되므로 아래에 나타낸 자세한 주의사항을 따라야 한다.

A.1.2 시 약

시약 및 물 등에는 분석원소나 방해원소의 농도가 최저측정농도와 비교하여 무시할 정도로 낮아야 한다.

a) **물** KS M ISO 3696에 규정된 1등급수를 모든 시료용액의 준비와 희석에 사용한다.

b) **질 산** ρ (HNO_3)=1.4 g/mL, 65 % (*m/m*), "미량금속" 등급.

c) **묽은 질산 (1:2)** 물 [**A.1.2 a)**]과 진한 질산 [**A.1.2 b)**]을 2:1 (부피비) 비율로 묽힌다.

d) **플루오린화붕소산** HBF_4, 50 % (*m/m*), "미량금속" 등급. 또는 플루오린화 수소산 [**A.1.2 j)**] 40 % (*m/m*) 200 mL에 붕산[**A.1.2 m)**] 75 g을 용해시켜 조제한 것을 사용할 수도 있다.

e) **과산화 수소** ρ (H_2O_2)=1.10 g/mL, 30 % (*m/m*), "미량금속" 등급.

f) **과염소산** ρ ($HClO_4$)=1.67 g/mL, 70 % (*m/m*), "미량금속" 등급.

g) **인 산** ρ (H_3PO_4)=1.69 g/mL, 85 % (*m/m*) 이상, "미량금속" 등급.

h) **황 산** ρ (H_2SO_4)=1.84 g/mL, 95 % (*m/m*), "미량금속" 등급.

i) **묽은 황산 (1:2)** 물 [**A.1.2 a)**]과 진한 황산 [**A.1.2 h)**]을 2:1 (부피비) 비율로 희석한다.

j) **플루오린화 수소산** ρ (HF)=1.18 g/mL 40 % (*m/m*), "미량금속" 등급.

k) **염 산** ρ (HCl)=1.16 g/mL, 37 % (*m/m*), "미량금속" 등급.

l) **브로민화 수소산** ρ (HBr)=1.48 g/mL, 47 %~49 % (*m/m*), "미량금속" 등급.

m) **붕 산(H_3BO_3)** 50 mg/mL, 5 % (*m/m*), "미량금속" 등급.

n) **혼합산 1** (염산 [**A.1.2 k)**] : 질산 [**A.1.2 b)**] : 물 [**A.1.2 a)**]=2 : 1 : 2)

o) **혼합산 2** (질산 [**A.1.2 b)**] : 플루오린화 수소산 [**A.1.2 i)**]=1 : 3)

p) **혼합산 3** (염산 [**A.1.2 k)**] : 질산 [**A.1.2 b)**]=3 : 1)

q) **납 표준용액 (1 000 mg/L)**

r) **내부 표준 용액**

내부 표준원소는 분석원소와 방해가 없는 것으로 사용한다. 또한 시료용액 안의 내부 표준원소의 존재는 무시할 정도로 낮아야 한다. Sc, In, Tb, Lu, Re, Rh, Bi 및 Y는 내부 표준원소로 사용될 수 있다.

비고	이 방법에 사용된 각 시약의 유독성을 정확히 정의할 수는 없다. 그러나 각 화합물은 잠재적인 건강위험요소로 간주해야 한다. 이러한 관점에서, 이용 가능한 방법에 의한 이러한 화학물질에 대한 노출을 가능한 줄일 것을 권고한다.
비고	강산을 사용하는 전처리 방법은 부식 및 화상을 일으킨다. 산을 다룰 때는 실험복, 장갑 및 보안경을 착용해야 한다.
비고	질산은 유독가스가 발생할 가능성이 있으므로 시료에 산을 넣을 때는 항상 배기장치(후드) 안에서 시험한다.
비고	플라스마에서 나오는 배출 가스는 효과적인 배기장치(후드)에 의해서 배출되어야 한다.
비고	플루오린화 수소산을 사용할 경우에는 특별한 방법을 사용해야 한다. 예를 들면 플루오린화 수소산이 피부에 묻었을 때에는 물로 15분 이상 충분히 씻고, 해독제 연고 (수용성 젤에 2.5 % 글루콘산 칼슘이 함유된 것)를 발라 응급처치하고 의사의 처방을 받는다. 장기간 치료를 요하는 때에는 칼슘이 많이 포함된 음식물을 섭취하는 것이 좋다.

A.1.3 장치 및 기구

a) **원자 흡수 분광기 (AAS)** 시료용기, 공기/아세틸렌 버너헤드를 갖춘 분무기/버너시스템, 속빈음극관, 검출기, 자료 처리 및 제어장치

b) **유도 결합 플라스마 원자 방출 분광 분석기 (ICP-OES)** 시료용기, 플라스마 토치, 스프레이 챔버, 분무기, 광학 장치, 검출기, 제어장치 및 데이터 출력장치로 구성

c) **유도 결합 플라스마 질량 분석기 (ICP-MS)** 시료용기, 플라스마토치, 스프레이 챔버, 분무기, 인터페이스, 질량 분리기, 검출기, 배출용기, 제어장치 및 데이터 출력장치로 구성

d) **저 울** 0.1 mg까지 정확하게 측정할 수 있는 것

e) **유리 용기** 모든 유리용기는 사용하기 전에 10 % (부피 %) 질산으로 세척하여 사용

1) **킬달 (Kjeldhal) 플라스크** 100 mL
2) **비 커** 100 mL, 200 mL 등
3) **부피 플라스크** 100 mL, 200 mL, 500 mL 등
   다른 종류의 부피도구는 정밀도와 정확도가 허용되면 사용가능하다.
4) **한 눈금 피펫** 1 mL, 5 mL, 10 mL, 20 mL 등
5) **깔때기**
6) **시계접시**

f) **백금 도가니** 50 mL, 150 mL 등

g) **자기 도가니** 50 mL, 150 mL 등

h) **마이크로 피펫** 10 µL, 100 µL, 200 µL 등

i) **가열판 또는 모래 중탕**

j) **전기로 (550 ± 25) ℃**

k) **분젠 버너 또는 가스 버너**

l) **마이크로파 분해 시스템** 시료용기와 고압 TFM (tetrafluoromethaxil)이나 PFA (perfluoro-alkoxyfluorocarbon) 또는 다른 불화탄소물질로 이루어진 용기를 사용

비 고 각 실험실에 사용되는 마이크로파 기구에 따라 권유되는 안전한 작동방법이 있다. 분석자는 마이크로파 기구와 용기에 대해 적절하고 안전하게 다루는 법을 참고하여야 한다.

m) **마이크로파 분해용기** 100 mL 등

비 고 TFM (tetrafluoromethaxil), PFA (perfluoroalkoxyfluorocarbon), PTFE (polytetrafluoro-ethylene) 등

A.1.4 시료 조제

A.1.4.1 시험 시료

시료 1 g을 0.1 mg까지 달아 비커에 옮겨 넣는다(플루오린화 수소산 [**A.1.2 j**)]을 이용할 때는 PTFE 또는 PFA 비커에 넣는다).

A.1.4.2 시험용 시료 용액 조제

이 절에서 설명하는 시료 전처리는 모든 금속과 그 화합물에 적용되는 것은 아니다. 대체로 염산, 질산 또는 혼합산을 이용하여 용액을 조제한다. 이러한 산으로 용해가 어려운 시료는 과염소산, 황산 등을 필요시 넣어준다. 단, 황산 사용은 납 원소의 손실 위험성에 때문에 납의 정량에 심각한 영향을 미친다는 것을 염두에 두어야 한다. 시료를 고온에서 가열하여 잔류물 없이 완전히 용해시켜야 하며, 또한 인산을 사용해서 용해해도 된다.

금속이나 화합물을 강산으로 용해시킬 때는 침전의 위험이 있다 (황산에서는 Pb, Ba; 염산에서는 Ag, Au은 산화물 또는 수화산화물을 형성될 것이다). 만약 원소들을 확인하지 않는다면 공침으로 인해 분석원소 물질이 감소될 수 있는 위험성이 있다. 이 절의 목적을 위해서, 반드시 분석원소 물질이 시험용액에서 손실이 있는지 확인해야 한다. 원소 및 관련된 화합물 등 (산화알루미늄, 산화실리콘, 탄화크로뮴 및 탄화 나이오븀 등) 다수는, 이 방법으로 완전히 시료를 녹일 수 없다. 이러한 물질이 존재하면, 산 분해 후 잔류물은 알칼리 용융이나 밀폐 가압용기를 이용해서 완전히 용해시킨 후, 시료 원액과 합친다.

a) 일반적인 시료 용해 방법

시료가 들어 있는 유리 비커 [**A.1.3 e) 2**)]에 시계접시를 덮는다. 혼합산 1 [**A.1.2 n**)] 20 mL를 넣고 용해될 때까지 가열한다. 실온까지 식힌 후, 시계접시 안쪽과 비커 벽을 물로 씻어주고 시계접시를 제거한다. 용액을 100 mL 부피 플라스크 [**A.1.3 e) 3**)]에 옮겨 넣고 물로 눈금까지 묽힌다. 최종용액은 시료용액을 모은 것이며 시료 용액은 각 측정기기의 농도 수준에 적합하게 물로 희석한다. 필요하다면, 예를 들어 로듐을 포함하는 내부표준원소 [**A.1.2 r**)]를 첨가한 후 물로 플라스크의 눈금까지 묽힌다. 원소의 종류와 양은 선택된 분석방법에 의해 결정되며, 각각의 희석과정은 결과의 계산에 고려되어야 한다. 희석 및 내부표준물 첨가는 시험보고서에 기록해야 한다.

b) 주석을 함유하는 경우

시료가 들어 있는 비커 [**A.1.3 e) 2**)]에 시계접시를 덮고 혼합산 3 [**A.1.2 p**)] 10 mL를 소량씩 넣어준다. 격렬한 반응이 끝나면 약하게 가열하여 완전히 용해시킨다. 실온으로 식힌 후, 시계접시 안쪽과 비커 벽을 물로 씻어주고 시계접시를 제거한다. 황산 [**A.1.2 h**)] 10 mL를 넣고 황산 백연이 발생될 때까지 가열한다. 몇 분 동안 식힌 후 브로민화 수소산 [**A.1.2 l**)] 20 mL를 넣고 다시 가열하여 백연이 발생될 때까지 가열한다. 이 과정을 3번 반복한 후, 실온으로 식힌 다음, 질산 [**A.1.2 b**)] 10 mL를 넣고 가용성 염류를 용해시킨다. 실온으로 식힌 후, 용액을 100 mL 부피 플라스크 [**A.1.3 e) 3**)]로 옮겨 넣고 물로 눈금까지 묽힌다. 최종용액은 시료용액을 모두 모은 것이다. 시료용액은 각 측정기기의 농도 수준에 적합하도록 물로 희석한다. 필요하다면, 예를 들어 로듐을 포함하는 내부표준원소 [**A.1.2 r**)]를 첨가한 후 물로 눈금까지 묽힌다. 선택된 원소의 종류와 양은 선택된 분석방법에 의해 결정된다. 각각의 희석과정은 결과의 계산에 고려되어야 하며, 희석 및 첨가된 내부표준물 [**A.1.2 r**)] 모두 시험보고서에 기록해야 한다.

다른 방법으로는 시료 1 g에 물 40 mL, 질산 [**A.1.2 b**)] 12 mL와 플루오린화 붕소산 [**A.1.2 d**), 또는 플루오린화 수소산 [**A.1.2 j**)] 40 % (m/m) 200 mL에 붕산 [**A.1.2 m**)] 75 g을 용해시킨 것] 6 mL를 사용하여 용해시키는 방법이 있다. 이 경우에는 PTFE 또는PFA 비커와 LDPE 또는 PFA 부피 플라스크를 사용한다.

c) 시료 용해 시 잔유물이 남아있을 경우 원심분리를 하거나 여과를 통해 분리한다. 잔류물에 납 원소가 없다는 것을 적절한 측정방법으로 확인한다.

비 고 은이 존재하고 주석이 다량 함유되어 있으면, 즉, 무연 땜납인 경우에는 플루오린화 수소산으로 용해시키고 분해가 완전히 진행될 때까지 과산화수소 10 mL을 소량씩 넣는다.

A.1.5 바탕 용액 조제

시료를 제외하고 사용된 모든 시약을 사용하여 시료 용액 조제 방법에 따라 동일한 방법으로 조작하여 바탕 용액을 조제한다.

A.1.6 시험 조작

만약 시료조성이 확실히 알려져 있으면, 검정곡선법 (매질 보정법)을 이용하고, 미지시료일 경우에는 내부 표준법 (감도 비교법)을 사용한다. 만약 표준물 첨가 방법이 필요하다면 사용할 수도 있다.

비 고 내부 표준법의 경우, AAS에는 적절하지 않다.

비 고 높은 매질 농도 시료에서는 매질 보정법이 유리하다.

비 고 만일 매질의 효과가 정확하지 않다면 용매 추출, 이온교환 등과 같은 방법을 이용해 매질 물질을 제거해야 한다.

A.1.6.1 검정 곡선용 표준 용액 조제

검정 곡선용 표준용액은 다음과 같이 두 가지 방법으로 검정 곡선용 표준 용액을 준비한다.

a) 검정 곡선법 (매질 보정법)

납 표준 용액을 0 μg~100 μg의 농도가 함유되도록 100 mL 부피 플라스크에 단계적으로 옮겨 넣어 묽힌다. 매질 보정법의 경우, 시료 용액의 매질과 표준용액의 매질이 근접되게 보정해주는 것이 필요하다. 시료 용액의 매질과 일치하는 혼합된 검정 곡선용 표준용액을 조제하기 위하여 각각의 시약 및 매질 원소를 넣는다.

만약 플루오린화 수소산을 이용할 경우에는 PTFE 비커 또는 PFA 비커 및 저밀도 폴리에틸렌 (LDPE) 부피 플라스크 또는 PFA 부피 플라스크를 사용한다.

b) 내부 표준물 첨가법

시료 용액의 농도와 같은 농도를 얻기 위하여, 시약과 내부 표준물 원소를 넣어 검정 곡선용 표준 용액을 준비한다.

만약 플루오린화 수소산을 사용할 경우에는 PTFE 비커 또는 PFA 비커 및 LDPE 부피 플라스크 또는 PFA 부피 플라스크를 사용한다.

A.1.6.2 검정 곡선용 표준 용액

a) 원자 흡수 분광법 (AAS)

납 원소의 원자 파장의 흡수를 측정하기 위하여 최적화된 조건하에서 AAS의 공기－아세틸렌 불꽃 안으로 조제된 검정 곡선용 표준 용액의 일부를 도입시킨다. 검정 곡선법 (매질 보정법)에서는 납 원자 스펙트럼선의 세기와 농도의 관계를 보여주는 곡선을 검정 곡선으로 작성한다.

공존하는 물질로 인한 간섭의 경우, 선택된 검정 범위에서 간섭이 없는 파장을 선택하거나 적당한 방법을 이용하여 간섭 세기를 보정해야 한다.

<0.998보다 작은 직선계수 (R^2)를 가진 직선회귀곡선은 초기검정에 사용될 수 있다. 점검 표준물결과 (즉, 표준물질, 표준용액 등)가 예상 값 보다 20 %이상 차이가 나면, 관계있는 검정 물질과 모든 시료는 다시 측정해야 한다.

b) 유도 결합 플라스마 원자 방출 분광 분석법 (ICP-OES)

납 원소의 원자 스펙트럼선의 세기를 측정하기 위하여 최적화된 조건하에 ICP-OES 아르곤

플라스마 안으로 준비된 검정 곡선용 표준 용액의 일부를 도입시킨다.
검정 곡선법 (매질 보정법)에서는 납 원자 스펙트럼선의 세기와 농도의 관계를 보여주는 곡선을 검정 곡선으로 작성한다.
내부 표준법에서는 내부 표준 원소에 대한 납 원소의 감도비율과 농도의 관계를 보여주는 곡선을 검정 곡선으로 한다.
플루오린화 수소산을 함유하는 시료를 측정할 경우에는, 플루오린화 수소산에 견디는 시료용기 및 토치를 사용한다.
제시된 파장은 납 원소의 스펙트럼선으로부터 선택된다. 공존하는 물질로 인한 간섭의 경우, 검정 범위에서 간섭이 없는 파장을 선택하거나 적당한 방법을 이용하여 간섭 정도를 보정해야 한다.

c) 유도 결합 플라스마 질량 분석법 (ICP-MS)

시료 용액을 시료 도입 용기를 통하여 아르곤 플라스마 안으로 분무된다. 플루오린화 수소산을 함유하는 시료를 측정할 경우에는, 플루오린화 수소산에 견딜 수 있는 시료 도입 용기를 사용한다. 납 원소의 질량 대 전하수를 읽고 내부 표준 원소를 측정한다. 내부 표준 원소의 측정값에 대한 측정원소 값의 비율을 계산한다.

A.1.7 시료 측정

검정 곡선 작성 후, 검정 바탕 용액과 시료 용액을 측정한다. 만약 검정곡선보다 시료 용액의 농도가 높으면, 시료 용액이 검정 곡선 범위에 들어오도록 묽혀서 다시 측정한다.
측정 정밀도는 일정한 간격을 두고 표준물질, 검정 곡선용 용액 등으로 확인한다 (시료 10개마다). 필요하면, 검정 곡선을 다시 작성한다.

비 고 만일 시료용액이 검정 곡선 범위 안으로 묽혀지면 묽힌 시료 용액중의 내부 표준 농도도 표준 용액의 농도로 맞춘다.

A.1.8 계 산

A.1.7에서 얻어진 시료 용액의 납 원자 스펙트럼선의 세기와 검정 곡선에서 납 원소의 양을 구하고, 다음 식에 따라 시료중의 납 원소의 함유량 (mg/kg)을 계산한다.

$$c = \frac{A_1 - A_2}{m} \times V$$

여기에서 c : 시료 중의 납 농도 (mg/kg)
$_1$: 시료용액 중의 측정된 납 농도 (mg/L)
A_2 : 바탕 시험용액 중의 측정된 납 농도 (mg/L)
V : 시료 용액의 총 부피 (mL).
m : 시료량 (g)

안 전 인 증 기 준
물놀이 기구 부속서 7-B2
- 고분자 재료 중의 납 -
(Aquatic Articles)

A.2.1 원 리

물놀이기구 제품 중 납 함유량이 10 mg/kg이상인 고분자 재료의 납 정량방법에 대하여 규정하며, 원자 흡수 분광법 (AAS), 유도 결합 플라스마 원자 방출 분광 분석법 (ICP-OES), 유도 결합 플라스마 질량 분석법 (ICP-MS) 중 가장 적절한 분석방법을 선택하여 정량한다.

시료 분해방법은 건식 회화법, 황산이나 질산을 이용하여 산분해법, 마이크로파 분해 장치를 이용한 산분해법을 이용 할 수 있으며, 분해조작에 황산을 사용하는 경우에는 납의 손실 위험성이 크므로 분석물의 측정오차를 줄이기 위해 마이크로파 분해 장치 사용을 권장한다. 만약 시료용액 중에 불용분이 존재하면 침전물을 X-선형광법 등으로 별도 확인하거나 다른 방법으로 용해하여 원액과 합쳐 납을 정량한다.

비 고 이 방법에 따라 조작할 경우에는 유독하고 위험한 물질이 사용되므로 아래에 나타낸 자세한 주의사항을 따라야 한다.

A.2.2 시 약

시약 및 물에 있는 분석원소나 방해원소의 농도는 최저측정 농도와 비교하여 무시할 정도로 낮아야 한다.

a) **물** KS M ISO 3696에 규정된 1등급수를 모든 시료용액의 전처리와 희석에 사용한다.

b) **황 산** ρ (H_2SO_4)=1.84 g/mL, 95 % (m/m), “미량금속” 등급.

c) **질 산** ρ (HNO_3)=1.40 g/mL, 65 % (m/m), “미량금속” 등급.

d) **질 산**, 10 % (m/m), “미량금속” 등급.

e) **과산화수소** ρ (H_2O_2)=1.10 g/mL, 30 % (m/m), “미량금속” 등급.

f) **염 산** ρ (HCl)=1.19 g/mL, 37 % (m/m), “미량금속” 등급.

g) **플루오린화 수소산** ρ (HF)=1.18 g/mL, 40 % (m/m), “미량금속” 등급.

h) **붕 산 (H_3BO_3)**, 5 % (m/m) (50 mg/mL), “미량금속” 등급.

i) **납 표준 용액 (1 000 mg/L)**

j) **내부 표준 용액** 분석대상원소와 방해되지 않는 내부 표준물질을 사용하고, 적은 양의 내부 표준원소를 사용한다. 내부표준 원소로는 Sc, In, Tb, Lu, Re, Rh, Bi, Y가 대표적으로 사용된다.

ICP-OES의 경우에는 Sc, Y가 추천되고, 농도는 반드시 1 000 mg/kg 이하이어야 한다.

비 고	이 방법에 사용된 각 시약의 유독성을 정확히 정의할 수는 없다. 그러나 각 화합물은 잠재적인 건강위험요소로 간주해야 한다. 이러한 관점에서, 이용 가능한 방법에 의한 이러한 화학물질에 대한 노출을 가능한 줄일 것을 권고한다.
비 고	강산을 사용하는 전처리 방법은 부식 및 화상을 일으킨다. 산을 다룰 때는 실험복, 장갑 및 보안경을 착용해야 한다.
비 고	질산은 유독가스가 발생할 가능성이 있으므로 시료에 산을 넣을 때는 항상 배기장치(후드) 안에서 시험한다.
비 고	플라스마에서 나오는 배출 가스는 효과적인 배기장치(후드)에 의해서 배출되어야 한다.
비 고	플루오린화 수소산을 사용할 경우에는 특별한 방법을 사용해야 한다. 예를 들면 플루오린화 수소산이 피부에 묻었을 때에는 물로 15분 이상 충분히 씻고, 해독제 연고 (수용성 젤에 2.5 % 글루콘산 칼슘이 함유된 것)를 발라 응급처치하고 의사의 처방을 받는다. 장기간 치료를 요하는 때에는 칼슘이 많이 포함된 음식물을 섭취하는 것이 좋다.

A.2.3 장치 및 기구

a) **원자 흡수 분광기 (AAS)** 시료용기, 공기/아세틸렌 버너헤드를 갖춘 분무기/버너시스템, 속빈음극관, 검출기, 자료 처리 및 제어장치로 구성된다.

b) **유도 결합 플라스마 원자 방출 분광 분석기 (ICP-OES)** 시료용기, 플라스마 토치, 스프레이 챔버, 분무기, 광학 장치, 검출기, 제어장치 및 데이터 출력장치로 구성된다.

c) **유도 결합 플라스마 질량 분석기 (ICP-MS)** 시료용기, 플라스마토치, 스프레이 챔버, 분무기, 인터페이스, 질량 분리기, 검출기, 배출용기, 제어장치 및 데이터 출력장치로 구성된다.

d) **저 울** 0.1 mg까지 정확하게 측정할 수 있는 것이어야 한다.

e) **유리 용기** 모든 유리용기는 사용하기 전에 10 % (부피 %) 질산으로 세척하여 사용한다.

1) **킬달 (Kjeldhal) 플라스크** 100 mL
2) **비커** 100 mL, 200 mL 등
3) **부피 플라스크** 100 mL, 200 mL, 500 mL 등
   다른 종류의 부피도구는 정밀도와 정확도가 허용되면 사용가능하다.
4) **한 눈금 피펫** 1 mL, 5 mL, 10 mL, 20 mL 등
5) **깔때기**
6) **시계접시**

f) **백금 도가니** 50 mL, 150 mL 등

g) **자기 도가니** 50 mL, 150 mL 등

h) **마이크로 피펫** 10 µL, 100 µL, 200 µL 등

i) **가열판 또는 모래 중탕**

j) **전기로 (550 ± 25) ℃**

k) **분젠 버너 또는 가스 버너**

l) **마이크로파 분해 시스템** 시료용기와 고압 TFM (tetrafluoromethaxil)이나 PFA (perfluoro-alkoxyfluorocarbon) 또는 다른 불화탄소물질로 이루어진 용기를 사용한다.

비 고 각 실험실에 사용되는 마이크로파 기구에 따라 권유되는 안전한 작동방법이 있다. 분석자는 마이크로파 기구와 용기에 대해 적절하고 안전하게 다루는 법을 참고하여야 한다.

m) **마이크로파 분해용기** 100 mL 등

비 고 TFM (tetrafluoromethaxil), PFA (perfluoroalkoxyfluorocarbon), PTFE (polytetrafluoro-

ethylene) 등

A.2.4 시료 조제

A.2.4.1 시험 시료

시료 분해방법 선택에 따라 적당한 시료량의 범위는 가장 많은 양으로 시작하는 것이 좋다. 시료채취에 있어 산분해법은 절단, 분쇄된 시료 400 mg을 0.1 mg까지 정확하게 달아 취하고, 건식 회화법 또는 밀폐된 용기에 의한 산분해법은 시료를 분쇄하거나, 깎거나, 잘라서 200 mg을 0.1 mg까지 정확히 달아 취한다.

A.2.4.2 시험 용액의 준비

a) 건식 회화법

할로젠 원소를 포함하지 않는 시료일 경우 다음 방법에 따른다.

1) 시료를 달아 도가니에 넣어 가열판 위에 놓고 가열한다.
2) 환기가 잘 되는 후드 내에서 시료에 불이 붙지 않도록 하면서 도가니를 버너로 가열한다.
3) 시료가 숯 덩어리로 탄화되면서 발생된 휘발성 물질을 완전히 배출시키고 재만 남을 때까지 서서히 가열한다.
4) 550 ℃ ± 25 ℃로 조절된 전기로에 시료가 든 도가니를 넣고 전기로의 문을 살짝 열어두어 산화되도록 충분한 공기를 제공해준다.
5) 탄소가 완전히 산화되고 재만 남을 때까지 계속 가열한 후,
6) 도가니를 전기로에서 꺼내어 실온으로 식힌다.
7) 질산 [**A.2.2 c**)] 5 mL를 넣고 서서히 가열하여 찌끼를 용해시킨 후, 이 용액을 50 mL 부피 플라스크 [**A.2.3 e**) **3**)]로 옮겨 넣고 물로 눈금까지 묽힌다. 시료용액은 측정기기의 적당한 농도가 되게 물로 희석한다. 내부 표준물질 [**A.2.2 j**)]을 사용할 경우, 플라스크를 눈금까지 묽히기 전에 ICP-OES경우 500 µL를 넣어주고, ICP-MS를 사용 할 경우는 1:1 000으로 묽혀 내부표준용액 [**A.2.2 j**)]을 넣는다.

할로젠 원소를 포함하는 시료일 경우 다음과 같은 단계가 진행된다.

1) 시료를 도가니 [**A.2.3 g**)]에 넣고 무게를 단다.
2) 황산 [**A.2.2 b**)] 5 mL~15 mL를 넣고 가열판 또는 모래 중탕 [**A.2.3 i**)]에 도가니 [**A.2.3 g**)]를 올려놓고 시료가 검게 탄화될 때까지 서서히 가열한다.
3) 식힌 후, 질산 [**A.2.2 c**)] 5 mL를 넣고 시료가 완전히 분해되어 황산 백연이 발생될 때까지 계속 가열한다.
4) 가열한 도가니 [**A.2.3 g**)]를 식힌 후, 550 ℃ ± 25 ℃로 조절된 전기로 [**A.2.3 j**)]에 옮겨 넣고 탄소가 완전히 연소될 때까지 가열하고 수분을 증발시키고 태운다.
5) 전기로에서 도가니를 꺼내 실온으로 식힌 후, 질산 [**A.2.2 c**)] 5 mL를 넣고 서서히 가열하여 찌끼를 용해시킨다. 이 용액을 50 mL 부피 플라스크로 옮겨 넣고 물로 눈금까지 묽힌다. 시료 용액은 측정기기의 적당한 농도가 되게 물로 희석한다. 내부표준물질 [**A.2.2 j**)]을 사용할 경우, 플라스크를 눈금까지 묽히기 전에 ICP-OES경우 500 µL를 넣어주고, ICP-MS를 사용 할 경우는 1:1 000으로 묽혀 내부표준용액 [**A.2.2 j**)]을 각각 넣는다.
6) 시료가 완전히 용해되지 않고 잔류물이 남아 있을 경우에는 원심분리를 하거나 걸러서 분리한다. 그리고 잔류물에 납의 함유 존재를 확인하기 위하여 적절한 측정방법을 이용한다.

b) 마이크로파 분해방법

1) 일반적인 분해 방법

시료를 달아 마이크로파 분해 용기에 옮겨 넣고, 질산 [**A.2.2 c**)] 5 mL와 과산화수소 [**A.2.2 e**)] 0.1 mL~1.0 mL를 넣는다. 시료와 산류의 반응이 끝나고 안정되었을 때 용기를 마개로

막고, 마이크로파 분해 장치 [A.2.3 l)]를 조립한 후, 미리 제시된 분해 프로그램에 따라 마이크로파 오븐을 조작하여 시료를 용해시킨다. 용기를 식힌 후 용액을 50 mL 부피 플라스크에 옮겨 넣고 눈금까지 물로 묽힌다. 시료 용액은 각 측정기기의 농도 수준에 적합하게 물로 희석한다. 내부표준물질 [A.2.2 j)]을 사용할 경우, 플라스크의 눈금까지 묽히기 전에 ICP-OES경우 500 μL를 넣어주고, ICP-MS를 사용 할 경우는 1:1 000으로 묽혀 내부표준물질 [A.2.2 j)]을 각각 넣는다.

2) **분해되지 않거나 시료에 실리카 또는 타이타늄이 함유되어 있을 경우 다음과 같이 한다**

시료를 달아 마이크로파 분해 용기로 옮겨 넣고, 질산 [A.2.2 c)] 5 mL, 플루오린화 수소산 [A.2.2 g)] 1 mL 및 과산화수소 [A.2.2 e)] 0.1 mL~1.0 mL를 넣는다. 용기를 마개로 막고, 마이크로파 분해 장치 [A.2.3 l)]를 조립한 후, 미리 제시된 분해 프로그램에 따라 마이크로파 오븐을 조작하여 시료를 용해시킨다. 용기를 식힌 후 용액을 50 mL 저밀도 폴리에틸렌 (low density polyethylene, LDPE) 또는 PFA 부피 플라스크로 옮겨 넣고 눈금까지 물로 묽힌다. 석영 플라즈마토치 (만일 산에 견디는 시료도입장치가 없다면)를 보호하기 위하여 플루오린화 착물을 형성하도록 붕산 [A.2.3 h)]을 넣는다.

시료 용액은 각 측정기기의 농도 수준에 적합하게 물로 희석한다. 내부 표준물질 [A.2.2 j)]을 사용할 경우, 플라스크의 눈금까지 묽히기 전에 ICP-OES경우 500 μL를 넣어주고, ICP-MS를 사용 할 경우는 1:1 000으로 묽혀 내부표준용액 [A.2.2 j)]을 각각 넣는다.

비 고 과산화수소는 시료의 반응물질을 알 때 첨가한다. 쉽게 산화되는 물질과는 빠르고 격렬하게 반응하므로 쉽게 산화되는 물질이 많이 존재할 경우, 첨가하지 말아야 한다.

3) 시료 용액에 잔류물이 남아 있을 경우에는 원심분리하거나 걸러서 분리한다. 그리고 잔류물에 납의 함유 존재를 확인하기 위하여 적절한 측정방법을 이용하여 확인해야 한다.

A.2.5 바탕 용액 준비

시료를 제외하고 사용된 모든 시약을 사용하여 시료 용액 조제 방법에 따라 동일한 방법으로 조작하여 바탕 용액을 조제한다.

A.2.6 시험 절차

일반적으로 시료는 미지조성물로 되어 있다고 가정하며, 이와 같은 경우 내부표준물법 (감도비교법)을 추천한다. 필요하다면 표준물 첨가법을 사용할 수도 있다. 간섭원소가 없거나 시료의 조성이 알려져 있으면 검정 곡선법 (매질 보정법)을 사용할 수 있다.

비 고 모든 상황에서 산은 시료의 농도에 따라 조정되어야 한다.

A.2.6.1 검정 곡선용 용액 조제

납 표준 용액을 0 μg~100 μg을 단계적으로 취해 100 mL 부피 플라스크 [A.2.3 e) 3)]에 옮겨 넣는다. 내부 표준물 첨가방법으로 측정 할 경우에는 시료용액의 산농도와 내부 표준물 [A.2.2 j)] 검정 곡선 용액의 산 농도를 동일한 조건으로 만들어 준다.

A.2.6.2 검정 곡선 작성

분광기는 정량을 위해 준비한다. 조제된 검정 곡선 용액의 일부를 각각 아르곤 플라스마 또는 공기－아세틸렌 불꽃 안으로 분무한다. 플루오린화 수소산이 함유된 시료를 측정할 경우에는 플루오린화 수소산에 견디는 시료 도입 장치를 사용한다.

a) 원자 흡수 분광법 (AAS)

납 원소의 흡광도를 측정하여 정량한다. 검정 곡선법 (매질 보정법)에서는 납 원소의 흡광도와 농도의 관계를 나타낸 곡선을 검정곡선으로 작성한다.

표준물 첨가법에서 표준물을 시료용액에 넣어주고, 미지농도는 영의 흡광도로 첨가 곡선을 외삽하여 결정한다.

< 0.998보다 작은 직선계수 (R^2)를 가진 직선 회귀곡선은 초기검정에 사용될 수 있다. 검정 표준물질 측정 결과 (즉, 표준물질, 표준용액 등)가 예상치보다 20 % 이상 차이가 나면 관계있는 검정 표준물질과 모든 시료는 다시 측정한다.

b) 유도 결합 플라스마 원자 방출 분광 분석법 (ICP-OES)

납 원소의 방출세기를 측정하여 정량한다. 검정 곡선법으로 납 원소를 정량할 경우 납 원소의 방출세기와 납 농도의 관계를 검정 곡선으로 작성한다. 내부 표준물 첨가법에서는 내부 표준 원소의 곡선에 대한 납 원소의 세기비와 농도의 관계를 검정 곡선으로 작성한다.

c) 유도 결합 플라즈마 질량 분석법 (ICP-MS)

납 원소의 질량대전하수의 비율을 측정하여 정량한다. 검정 곡선법에서는 납 원소의 질량/전하수의 비율의 세기와 납 농도의 관계를 검정 곡선으로 작성한다. 내부 표준물 첨가법에서는 내부 표준 원소의 곡선에 대한 납 원소의 세기비와 농도의 관계를 검정곡선으로 작성한다.

A.2.7 시료 측정

검정 곡선을 작성한 후, 바탕 용액과 시료 용액을 측정한다. 만약 시료의 농도가 검정 곡선보다 높으면 시료 용액을 검정 곡선 내로 묽혀 다시 측정한다.

측정 정밀도는 일정한 간격을 두고 표준물질, 검정 곡선 용액 등으로 확인 한다. (10개 시료마다 1회). 만약 필요할 경우 검정 곡선을 다시 작성한다.

비 고 만약 시료 용액이 검정 곡선 범위로 희석되면 희석된 시료 용액 안의 내부 표준 농도는 표준 용액으로 맞춘다.

A.2.8 계 산

다음 식에 따라 시료중의 납 함유량 (mg/kg)을 계산한다.

$$c = \frac{A_1 - A_2}{m} \times V$$

여기에서 c : 시료 중의 납 농도 (mg/kg)

A_1 : 시료 용액 중의 납 농도 (mg/L)

A_2 : 바탕 시험 용액 중의 납 농도 (mg/L)

V : 시료 용액의 총 부피 (mL)

m : 시료량 (g)

안 전 인 증 기 준

물놀이 기구 부속서 7-B3
- 페인트나 유사 코팅 중의 납 -
(Aquatic Articles)

A.3.1 원리

이 방법은 페인트 및 유사 코팅된 표면을 4.2.1.1에 따라 분리하여 총 납을 정량한다.

A.3.2 장치 및 기구

a) 일회용 플라스틱 분해용기, 또는 유리제 시험관 50 mL

b) 가열판 시험관이 들어갈 수 있는 구멍이 있는 것.

A.3.3 시 약

a) 탈이온수

b) 질 산

c) 염화 메틸렌

A.3.4 조 작

a) 4.2.1.1에서 준비된 시료 (페인트 및 유사코팅 부분) 약 30 mg~50 mg을 달아 50 mL 비커에 옮겨 넣는다.

b) 페인트 표준물질 (NIST SRM 2581-분말 페인트, 납 0.5 %)을 준비하여 시료와 동일한 방법으로 조작한다.

c) AOAC 974.02 또는 ASTM E 1645에 따라 적절히 시료를 용해한다.

d) 시료 용액 중 납의 농도가 기기의 검정 곡선 범위에 오도록 시료를 묽힌다.

e) ASTM E 1613에 따라 시료 용액 중의 납을 정량한다.

이때, ICP 분석은 CPSC 공표문과 납 정량을 위한 운영절차 지침, 그리고 어린이 금속 장신구내 납농도의 유효성지침 CPSC-CH-EI001-08내에서 유효해야 한다.

안 전 인 증 기 준

물놀이 기구 부속서 7-B4
- 기타재료 중의 납 -
(Aquatic Articles)

A.4.1 원 리

물놀이기구 제품 중 고분자 및 금속을 제외한 납 정량방법에 대하여 규정하며, 원자 흡수 분광법 (AAS), 유도 결합 플라스마 방출 분광 분석법 (ICP-OES), 유도 결합 플라스마 질량 분석법 (ICP-MS) 중 가장 적절한 분석방법을 선택하여 정량한다.

시험시료를 왕수로 분해하거나, 또는 질산, 플루오린화 붕소산, 과산화수소 및 염산 등을 이용하여 마이크로파 분해를 이용한다.

납 함유량이 10 mg/kg 이상 함유된 시료는 AAS 또는 ICP-OES를 이용하고, 0.1 mg/kg 이상 함유된 시료는 ICP-MS를 이용한다.

비 고 만일 HBF_4의 순도가 낮다면, 대신 HF를 사용한다.

A.4.2 시 약

시약 및 물에 함유되어 있는 납 원소나 방해원소의 농도는 최저 측정농도와 비교하여 무시할 정도로 낮아야 한다. 또한, ICP-MS 분석용 시약들은 순도가 높고 미량금속의 총량이 1×10^{-6} % (*m/m*)이하인 산이나 화합물이 함유된 것을 사용해야 한다.

a) **물** KS M ISO 3696에 규정된 1등급수를 사용한다. 미량 금속 등급-총량 10 ppb 미만

b) **염 산** ρ (HCl)=1.16 g/mL, 37 % (*m/m*), "미량금속" 등급.

c) **묽은 염산 (1:2)** 물 [A.4.2 a)]에 진한 염산 [A.4.2 b)]을 2:1의 비율로 묽힌 것. "미량금속" 등급.

d) **5 % (*m/m*) 염산 용액** "미량금속" 등급.

e) **10 % (*m/m*) 염산 용액** "미량금속" 등급.

f) **질 산** ρ (HNO_3)=1.40 g/mL, 65 % (*m/m*), "미량금속" 등급.

g) **0.5 mol/L 질산 용액** "미량금속" 등급.

h) **10 % (*m/m*) 질산 용액** "미량금속" 등급.

i) **혼 산** HCl [A.4.2 b)] : HNO_3 [A.4.2 f)] =3 : 1

j) **50 % (*m/m*) 플루오린화 붕소산 (HBF_4)** "미량금속" 등급.

k) **과산화수소** ρ (H_2O_2)=1.10 g/mL, 30 % (*m/m*), "미량금속" 등급.

l) **납 표준 용액 (1 000 mg/L)**

m) **내부 표준 용액**

내부 표준 원소는 분석원소 방해가 없는 것을 사용해야 하며, 또한 시료용액 중의 내부 표준 원소의 존재는 무시될 수 있을 정도로 낮아야 한다. Sc, In, Tb, Lu, Re, Rh, Bi 및 Y는 이 특정한 분광법을 위해 내부표준원소로 사용될 수 있다.

비 고	이 방법에 사용된 각 시약의 유독성을 정확히 정의할 수는 없다. 그러나 각 화합물은 잠재적인 건강위험요소로 간주해야 한다. 이러한 관점에서, 이용 가능한 방법에 의한 이러한 화학물질에 대한 노출을 가능한 줄일 것을 권고한다.
비 고	강산을 사용하는 전처리 방법은 부식 및 화상을 일으킨다. 산을 다룰 때는 실험복, 장갑 및 보안경을 착용해야 한다.
비 고	질산은 유독가스가 발생할 가능성이 있으므로 시료에 산을 넣을 때는 항상 배기장치(후드) 안에서 시험한다.
비 고	플라스마에서 나오는 배출 가스는 효과적인 배기장치(후드)에 의해서 배출되어야 한다.
비 고	플루오린화 수소산을 사용할 경우에는 특별한 방법을 사용해야 한다. 예를 들면 플루오린화 수소산이 피부에 묻었을 때에는 물로 15분 이상 충분히 씻고, 해독제 연고 (수용성 젤에 2.5 % 글루콘산 칼슘이 함유된 것)를 발라 응급처치하고 의사의 처방을 받는다. 장기간 치료를 요하는 때에는 칼슘이 많이 포함된 음식물을 섭취하는 것이 좋다.

A.4.3 장치 및 기구

a) **원자 흡수 분광기 (AAS)** 시료용기, 공기/아세틸렌 버너헤드를 갖춘 분무기/버너시스템, 속빈음극관, 검출기, 자료 처리 및 제어장치

b) **유도 결합 플라스마 원자 방출 분광 분석기 (ICP-OES)** 시료용기, 플라스마 토치, 스프레이 챔버, 분무기, 광학 장치, 검출기, 제어장치 및 데이터 출력장치로 구성

C) **유도 결합 플라스마 질량 분석기 (ICP-MS)** 시료용기, 플라스마토치, 스프레이 챔버, 분무기, 인터페이스, 질량 분리기, 검출기, 배출용기, 제어장치 및 데이터 출력장치로 구성

d) **플루오린화 수소산에 견디는 시료도입장치** 플루오린화 수소산에 견딜 수 있는 시료주입부와 토치로 구성된 시료도입장치

e) **왕수를 이용한 분해** 자동온도 조절장치, 용기, 환류냉각기 및 흡수 용기

f) **마이크로파 분해 장치**

40 mL 용량의 시료용기와 고압력용 PTFE, TFM, PFA 또는 다른 불화탄소물질을 기본으로 하는 용기를 갖춘 마이크로파 시료분해 장치

비 고 각 실험실에 사용되는 마이크로파 장치의 제조사와 모델에 따라 독자적인 안전성과 작동법에 대한 안내서가 있다. 분석자는 사용서, 제조자 그리고 적당한 문건들을 참고하여 마이크로파 기구와 용기에 대해 적절하고 안전하게 다루는 방법을 숙지해야 한다.

g) **저 울** 0.1 mg까지 정확하게 측정할 수 있는 것

h) 유리 용기 모든 유리용기는 사용 전에 10 % (부피 %) 질산[10.3.h)]으로 세척하여 사용한다.

1) **비커** 100 mL, 200 mL, 500 mL 등

2) **부피 플라스크** 100 mL, 200 mL, 500 mL 등

다른 종류의 부피 도구들은 정확도와 정밀도가 허용되면 사용가능하다.

3) **피펫** 1 mL, 5 mL, 10 mL, 20 mL 등

4) **실린더** 1 mL, 5 mL, 10 mL 등

5) **시계접시**

i) **마이크로 피펫** 200 µL, 500 µL, 1000 µL 등

j) PTFE나 PFA 등의 장치는 사용하기 전에 10 % (부피 %) 질산 [A.4.2 h)]으로 세척하여 사용

1) **비 커** 100 mL, 200 mL, 500mL 등

2) **부피 플라스크** 100 mL, 200 mL 등

k) **가열판 또는 모래 중탕**

l) 마이크로파 분해 용기 40 mL, 100 mL 등

A.4.4 시료 조제

이 절에서 설명된 시험 용액의 전처리는 보행기 제품 중 금속 및 고분자를 제외한 모든 부품에 적용될 수 있는 것은 아니다. 대체로 염산, 질산 또는 혼산을 이용하며. 이러한 산으로 용해가 어려운 시료는 과염소산, 황산 등을 필요시 넣어준다. 단, 황산 사용은 납 원소의 손실 위험성 때문에 납 정량에 심각한 영향을 미친다는 것을 염두에 두어야 한다. 시료를 고온에서 가열하여 잔류물 없이 완전히 용해시켜야 한다.

만약 잔류물이 존재한다면, 납 원소가 함유되어 있는지 다른 분석방법 (예, XRF)들을 이용하여 납 함유여부를 확인하거나, 다른 분해법 (알칼리 용융 또는 밀폐가압 용기의 사용)으로 조작하여 잔류물을 완전히 용해시킨다. 이 방법에 의하여 처리된 용액은 시료 원액과 합쳐서 납 분석을 진행한다.

A.4.5 시험 시료

a) 왕수를 이용한 용해

분쇄한 시료 (최대입자크기 : 250 μm) 약 2 g을 달아 반응용기에 넣고, 염산 [**A.4.2 b**)] 22.5 mL와 질산 [**A.4.2 f**)] 7.5 mL를 넣는다. 반응용기에 환류 냉각기와 0.5 mol/L 질산 [**A.4.2 g**)] 10 mL가 들어있는 흡수용기를 설치한다. 실온에서 12 시간, 120 ℃에서 2 시간 동안 용해한다. 실온으로 식힌 후, 흡수 용기의 내용물을 반응용기에 넣고, 만약 불용분이 존재하면 시료 용액을 0.45 μm 유리 섬유 거르개로 거른다. 5 % 염산 용액 [**A.4.2 d**)] 15 mL를 사용하여 불용분을 4회 씻어준다. 얻어진 용액을 100 mL 부피 플라스크 [**A.4.3 h**) **2**)]로 옮겨 넣고 5 % 염산 용액 [**A.4.2 d**)]으로 눈금까지 묽힌다.

시료 용액은 각 측정기기의 검정 곡선 농도에 적합하도록 묽힌다. 내부 표준물질을 사용할 경우에는, 플라스크 눈금까지 묽히기 전에 넣는다. 최종부피 100 mL로 채우기 전에, ICP-OES의 경우 1 000 μL, ICP-MS는 1:1 000으로 묽힌 내부 표준물을 넣어준다.

시료 잔류물이 남아 있을 경우 원심분리나 여과를 통해 분리하고, 잔류물은 납의 존재 여부를 적절한 측정방법 (예, XRF)을 이용하여 확인해야 한다.

만일 이 절에서 설명된 시험 장비를 사용할 수 없다면, 실험자가 적합성을 확신할 수 있는 다른 간단한 방법을 사용해도 된다. 제시된 시험 조작에서 오는 오차는 검증되어야 하며 시험보고서에 명시해야 한다.

간단한 방법은 다음의 절차에 따른다. 시료가 들어 있는 유리 비커에 시계접시를 덮고, 혼산[**A.4.2 i**)]을 비커에 넣고 120 ℃에서 2 시간 동안 가열하고 실온에서 12시간 동안 방치한다. 시계접시의 아랫부분과 비커의 내벽을 물로 씻어주고 시계접시를 제거한다. 만약 불용분이 존재하면 시료 용액을 0.45 μm 유리 마이크로섬유 거르개를 이용하여 거른다. 5 % (*m*/*m*) 염산 용액 [**A.4.2 d**)]으로 불용분을 씻어준다. 얻어진 용액을 100 mL 부피 플라스크로 옮겨 넣고 물로 눈금까지 묽힌다. 최종용액은 다음 측정에 이용된다.

b) 마이크로파 분해

분쇄한 시료 (최대입자크기 : 250 μm) 약 200 mg을 달아 PTFE, TFM, PFA, 또는 다른 불화탄소물질 [**A.4.3 j**) **2**)]로 만들어진 용기로 옮겨 넣는다. 질산[**A.4.2 f**)] 4 mL, 플루오린화 붕소산 [**A.4.2 j**)] 2 mL, 과산화수소 [**A.4.2 k**)] 1 mL 및 물 1 mL를 넣는다. 발생되는 가스를 제거하기 위해 분해용기를 조심스럽게 약 10초 동안 흔들어준 후, 반응이 정지되면 용기를 마개로 막고, 마이크로파 분해 장치 [**A.4.3 l**)]를 조립한 후, 미리 제시된 분해 프로그램에 따라 마이크로파 오븐을 조작하여 시료를 용해시킨다.

비 고 만일 HBF_4 순도가 낮다면, 대신 HF를 사용한다.

실온까지 식힌 후 (약 1 시간 방치) 분해용기를 열고 염산 용액 [A.4.2 b)] 4 mL를 넣고, 마개를 막은 후 다시 마이크로파 분해 장치 [A.4.3 1)]를 조립한 후, 제시된 분해 프로그램에 따라 마이크로파 오븐을 조작하여 시료를 용해시킨다.

실온으로 식힌 후 (약 1 시간 방치) 분해용기를 열고 25 mL 부피 플라스크에 유리 마이크로섬유 거르개를 이용하여 거르고 5 % 염산 용액 [A.4.2 d)]으로 씻어준 후 눈금까지 묽힌다. 만약 잔류물이 존재하면 납 존재여부를 적절한 측정방법으로 확인한다.

위에서 설명된 조작과정은 마이크로파 분해 장치를 위한 최소한의 요구사항이며, 각 시료에 대해서 2~3번 시험을 실시하여야 한다.

비 고 분해용기에 분말 시료 200 mg 이상을 넘지 않도록 하는 것을 권한다. 분말로 된 시험시료가 질산, HBF_4, 과산화수소, 염산 등과 혼합물이 빠르고 격렬하게 반응해 이산화탄소, 질소산화물을 생성한다. 이것은 봉합된 용기 안의 압력을 높이는 원인이 된다. 갑자기 발생된 압력으로 인해 마이크로 오븐의 안전장치는 반응할 수 있고 용기가 열릴 수 있다. 분석원소물질이 손실될 수 있고 최악의 경우 폭발이 일어날 수도 있다. 그러므로 시료에 시약을 가한 후 반응이 정지될 때까지 놓아둔 후 장치를 조립한다.

비 고 하나의 시료를 2~3번씩 분석할 때에는 같은 양, 같은 종류의 산을 사용해야 한다.

A.4.6 시험 절차

시료 측정을 위해 검정 곡선법을 사용한다. 내부 표준법 (감도비교법)은 ICP-MS에 적용된다.

비 고 시험방법의 신뢰성을 높이기 위해서는 표준물 첨가법이 사용될 수도 있다.

비 고 매질효과를 보정할 수 없다면 매질원소들을 용매 추출법, 이온-교환법 등과 같은 분리 방법에 의하여 제거해야 한다.

A.4.7 검정 곡선용 용액 조제

검정표준용액을 준비하기 위해 2가지 방법이 사용된다.

a) 검정 곡선법 (매질 보정법)

검정 곡선용 바탕용액과 세 개의 검정 곡선용 표준 용액을 준비한다. 납 원소를 0 µg~100 µg 이 함유되도록 단계별로 채취하여 100 mL 부피 플라스크에 옮겨 넣는다. 매질 보정법으로 표준용액을 조제할 경우에는 시료용액과 동일한 양의 시약과 매질원소들을 넣어 검정 곡선용 표준용액으로 조제한다.

플루오린화 붕소산을 사용한 경우에는, 저밀도 폴리에틸렌 (LDPE) 부피 플라스크 또는 PFA 부피 플라스크를 이용한다.

b) 내부 표준법

검정 곡선용 표준용액에 시료 용액 조제 시 사용된 같은 양의 시약을 넣어주고, 시료용액 및 검정 곡선용 표준 용액 각각에 내부 표준 원소를 넣는다

플루오린화 붕소산을 사용한 경우에는, 저밀도 폴리에틸렌 부피 플라스크 또는 PFA 부피 플라스크를 이용한다.

c) 원자 흡수 분광법 및 유도 결합 플라스마 원자 방출 분광 분석법 (AAS, ICP-OES)

매질 보정법으로 납을 측정할 경우에는 적절한 스펙트럼선을 선택해야 하고, 검정도 매질이 보정된 검정 곡선용 표준용액으로 사용해야 한다.

d) 유도 결합 플라스마 질량 분석법 (ICP-MS)

이 방법은 적절한 내부 표준법으로 사용 한다.

A.4.8 표준 용액 조제

표준 용액의 준비는 사용하는 기기에 따라 다르다.

a) 유도 결합 플라스마 원자 방출 분광 분석법 및 원자 흡수 분광법(ICP-OES, AAS)

왕수 분해로 얻어진 시료용액은 마이크로파 분해로 얻어진 용액과 다른 매질 조성을 가진다. ICP/OES를 위해 준비된 표준용액은 분석대상원소인 납 직선성이 나오는 농도범위에서 AAS 측정에도 사용할 수 있다. 검정 곡선용 바탕 용액과 네 개의 검정 곡선용 표준용액을 준비한다.

비 고 만일 HBF_4 순도가 낮다면, 대신 HF를 사용한다.

b) 유도 결합 플라스마 질량 분석법 (ICP/MS)

검정 곡선용 바탕 용액과 세 개의 검정 곡선용 표준용액을 준비한다.

납 원소를 0 μg~5 μg이 함유되도록 단계적으로 채취하여 100 mL 부피 플라스크에 옮겨 넣는다. 검정 곡선용 표준용액에 시료 용액 조제 시 사용된 같은 양의 시약을 넣어주고, 시료용액 및 검정 곡선용 표준 용액 각각에 내부 표준 원소로 로듐 1 μg을 넣는다.

A.4.9 검정 곡선 작성

검정 곡선의 작성은 사용하는 기기에 따라 다르다.

a) 원자 흡수 분광법 (AAS)

납 원소의 원자 파장의 흡수를 측정하기 위하여 최적화된 조건하에 공기－아세틸렌 불꽃 안으로 준비된 검정 곡선용 표준용액의 일부를 도입시킨다. 검정 곡선법(매질보정법)은 원자 스펙트럼선의 세기와 농도의 관계를 보여주는 곡선을 검정곡선으로 작성한다.

납 원소의 파장은 대표적인 측정파장을 고려하여 선택하여야 한다. 공존하는 물질로 인한 간섭의 경우, 선택된 검정범위에서 간섭이 없는 파장이거나 적당한 방법을 이용하여 간섭 세기를 보정해야 한다.

b) 유도 결합 플라스마 원자 방출 분광 분석법 (ICP-OES)

납 원소의 원자 스펙트럼선의 세기를 측정하기 위하여 최적화된 조건하에 ICP-OES 아르곤 플라스마 안으로 준비된 검정 곡선용 용액의 일부를 도입시킨다. 검정곡선법 (매질 보정법)은 원자 스펙트럼선의 세기와 농도의 관계를 보여주는 곡선을 검정 곡선으로 작성하고, 내부 표준법은 내부 표준원소에 대한 분석원소의 감도비율과 농도의 관계를 보여주는 곡선을 검정 곡선으로 작성한다.

플루오린화 수소산을 함유하는 시료를 측정할 경우에는, 플루오린화 수소산에 견디는 시료용기를 사용한다.

납 원소의 파장은 스펙트럼선으로부터 선택된다. 납 원소의 파장은 대표적인 측정파장을 고려하여 선택하여야 한다. 검출한계 및 측정 정밀도 등에 대한 철저한 연구가 수행되어야 한다. 공존하는 물질로 인한 간섭의 경우, 선택된 검정범위에서 간섭이 없는 파장이거나 적당한 방법을 이용하여 간섭 정도를 보정해야 한다.

c) 유도 결합 플라스마 질량 분석법 (ICP-MS)

시험 용액을 아르곤 플라스마 안으로 분무한다. 플루오린화 수소산을 함유하는 시료를 측정할 경우에는, 플루오린화 수소산에 견디는 시료용기를 사용한다. 납원소의 질량 대 전하수를 읽고 내부 표준원소를 측정한다. 납 원소의 측정값과 내부표준원소의 측정값의 비율을 계산한다.

A.4.10 시료 측정

검정 곡선 작성 후, 검정 바탕 용액과 시료용액을 측정한다. 만약 검정곡선보다 시료농도가 높으면, 용액을 검정곡선 범위에 들어오도록 묽혀 다시 측정한다.

측정 정밀도는 일정한 간격을 두고 표준물질, 검정 곡선용액 등으로 확인 한다. (10개 시료마다 1회). 필요하면, 검정 곡선을 다시 작성한다.

< 0.998 이상 직선계수 (R^2)를 가진 직선회귀곡선은 초기검정에 사용될 수 있다. 점검 표준물결과 (즉, 표준물질, 표준용액 등)가 예상 값보다 20 %이상 차이가 나면, 관계있는 검정물질과 모든 시료는

다시 측정한다.

A.4.11 계 산

A.4.9에서 작성된 검정 곡선에서 납 원소의 분광세기를 구하고, 다음 식에 따라 시료에 함유되어 있는 납 원소의 농도 (mg/kg)를 계산한다.

$$c = \frac{A_1 - A_2}{m} \times V$$

여기에서 c : 시료 중의 납 농도 (mg/kg)

A_1 : 시료용액 중의 측정된 납 농도 (mg/L)

A_2 : 바탕 시험용액 중의 측정된 납 농도 (mg/L)

V : 시료 용액의 총 부피 (mL)

m : 시료량 (g)

비 고 이 절에서 분석방법의 잠재적 다양함으로 인해 처음 시험용액의 희석이 적용되므로 위 식은 일반화된 것이다. 모든 희석과정은 계산 결과에 포함되어야 한다는 것을 반드시 명심해야한다.

제 정	: 기술표준원고시 제2007- 33호(2007. 1. 24)
개 정	: 기술표준원고시 제2009-977호(2009. 12. 30)
개 정	: 국가기술표준원고시 제2015-684호(2015. 12. 30)
개 정	: 국가기술표준원고시 제2016-600호(2016. 12. 23)