

작업환경관리



산업이 다양화·고도화됨에 따라 생산공정중에 불가피하게 발생하는 수많은 유해물질의 포집, 분석방법에 대하여 우리실정에 알맞는 표준방법을 정함으로써 사업장 유해환경측정에 참고가 되고 나아가서 작업환경측정방법의 일원화를 도모하고자 노동부 국립노동과학연구소에서 수년간에 걸쳐 비교 연구하여 최근 보고한 바 있는 유해물질의 표준 실험방법을 소개하고자 한다.

● 편 집 실

시 안 화 수 소

(Hydrogen Cyanide)

1. 일반적인 성질

동 의 어	Hydrocyanic acid, Prussic acid, 청산, 청화수소	
분 자 식	HCN	
용 도	아크릴로나트릴, 시안히드린, 아크릴산 등 유기합성품 원료, 청화소다 및 청산가리의 제조, 농약 및 살충제, 야금용, 광업용, 형광염료의 원료.	
성 상	분 자 량	27.03
	색 갈	무색투명
	비 중	0.6876
	용 점	- 13.3 °C
	비 점	25.9 °C
	폭발범위	6 - 41 %
	증기밀도	0.947 (공기 = 1)
	발 화 점	538 °C
	인 화 점	- 17.8 °C
허용농도	ACGIH	TWA : 10ppm(11 mg/m ³) STEL : 15ppm(16 mg/m ³)
	OSHA	10ppm(11 mg/m ³)
	한 국	TWA 10ppm(11 mg/m ³) STEL 15ppm(16 mg/m ³)
위험 및 유해성	가. 인화성 및 폭발성 휘발성 액체로서 화재, 고열물체, 불에 의해 연소한다.	

상온보다 0℃이하의 경우에 오히려 폭발성 혼합가스로 만들 가능성이 크다. 장기간 저장하면 중합을 일으켜 흑갈색으로 변하여 때로 폭발을 일으킬 경우가 있다. 2%이상의 수분이나 알칼리와 혼합되어 있으면 폭발위험이 있다.

나. 인체에 미치는 영향

매우 유독하므로 몇번의 호흡으로 의식불명 또는 사망한다.

10ppm 이상에서는 방독용구만으로는 불안전하며, 피부로도 흡수된다.

2. 시료포집방법

가. 액체포집방법

미젯임핀저에 흡수액 10.0 ml를 넣고, 0.5 ~ 1 l/min의 유량으로 시료공기를 흡인한다. 미젯핀저내의 액은 농도가 균일하게 되도록 혼합하여 시료액으로 한다.

3. 분석방법

가. 흡광광도분석법(피리딘-피라조론법)

1) 원리

환기중의 시안화수소를 수산화나트륨용액속에 포집하여 시안화칼륨, 시안화나트륨의 경우와 마찬가지로 분석하여 시안이온을 정량하여 기중농도를 구한다.

2) 기구

가) 미젯임핀저

나) 분광광도계

3) 시약

가) 흡수액

나) 초산액

다) 완충액

라) 클로라민 T 용액

마) 피리딘-피라조론용액

바) 표준액

앞의 경우와 동일하게 표준원액의 농도를 표정한 후, 그 계산량을 취하여 흡수액으로 희석해서 1 ml중에 시안이온(CN⁻) 2.13 μg을 함유하는 용액으로 조제하여 표준액으로 한다.

표준액 1 ml = 시안화수소가스(HCN) 0.002 ml (25℃, 760 mmHg)

4) 분석방법

가) 시료분석

- ① 시료액 2.0 ml를 공전시험관에 넣고, 흡수액 3.0 ml를 가하여 혼합한다.
- ② 흡수액 5.0 ml를 공전시험관에 넣어서 블랭크로 한다.
- ③ 시안화칼륨·시안화나트륨과 동일하게 분석한다.

나) 표준선

- ① 표준액 0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 ml를 공전시험관에 넣고, 흡수액을 가하여 각각의 액량을 5.0 ml로 조제한다.
- ② 25℃, 760 mmHg에서의 시안화수소가스(HCN), 0, 0.001, 0.002, 0.003, 0.004 ml에 해당하며, 0을 대조로 하여 각각의 흡광도를 측정하여 표준선을 작성하면 직선관계의 표준선이 얻어진다.

5) 농도계산

시료액 2 ml속에 시안화수소의 량으로부터, 다음의 식에 의하여 기중농도를 산출한다.

$$\text{시안화수소(ppm)} = \text{HCN(ml)} \times \frac{10}{2} \times \frac{1000}{\text{포집량(l)}}$$

6) 기타

가) 시료액의 시안화수소 농도가 높을 경우는 흡수액을 사용하여 5배 이상으로 희석해서 25 ml를 사용하여 분석한다. 정량값에 희석배수를 곱하여 시료액중의 시안화수소량을 구한다.

나) 이 분석법은 염소, 브롬 등의 산화성 가스 및 황화수소에 의하여 방해받는다.

다) 이 분석법은 시안화수소를 대상으로 한 측정법이며, 시안화물의 경우와 시료포집의 조건이 다르다.