

Iron pentacarbonyl



TLV-TWA, 0.1ppm(약 0.8mg/m³ · Fe)

TLV-STEL, 0.2ppm(약 1.6mg/m³ · Fe)

Iron pentacarbonyl은 가연성이 강하며 점성도가 높고 무색~노란색의 기름과 같은 형태의 액체이다. 이 물질의 물리화학적 성질은 분자량 195.90, 비중은 20°C일때 1.46에서 1.52, 녹는점은 -20°C, 비점은 103°C, 밀폐 인화점은 5°F(-15°C) 그리고 임계점은 285°C에서 288°C이다.

Iron pentacarbonyl은 빛에 의하여 분해되어 Fe₂(CO)₉과 CO가 되며 물에는 녹지 않으며 산에는 희석이 되고 대부분의 유기용제에 쉽게 녹는다. Iron pentacarbonyl을 유럽에서는 가솔린 엔진의 녹킹 방지제로 사용하였으며 또한 이것은 세밀하게 분리된 철이 일산화탄소와 접촉되는 상황이기 때문일 것이며 이러한 물질은 강한 환원제이다.

Sunderman 등¹⁾은 쥐를 대상으로 Iron pentacarbonyl과 nickel carbonyl의 30분-LC₅₀을 비교하였는데 Iron pentacarbonyl의 급성독성이 nickel carbonyl의 1/3정도였으며 Iron pentacarbonyl의 휘발성이 적어 위험도가 적다고 하였다.

고농도의 급성적인 폭로에 의한 임상적 증상은 nickel carbonyl의 경우와 비슷하였으며 이러한 것은 발열, 청색증, 기침 그리고 호흡곤란의 증상에 의하여 두통과 현기증의 즉각적인 증상이 12시간에서 36시간동안 일어나고 일차적인 증상은 폐에서 나타나지만 중추신경계통의 변화도 보고되었다.

Calcium disodium ethylenediamine-tetraacetic acid(EDTA) 또는 sodium diethyldithiocarbamate(dithiocarb)와 같은 킬레이트물질을 사용하는 근로자들의 경우에 Iron pentacarbonyl에 고농도로 폭로되는 경우가 있다.

Gage는 33ppm에 5.5시간 폭로시킨 결과 쥐 8마리

중에 3마리가 치명적이었으며 18ppm에 5.5시간 동안 2회 폭로된 후에는 쥐 8마리중에 4마리가 치사하였다고 하였다²⁾. 죽은 쥐에서는 폐부종이 주로 발견되었으며 7ppm에 5.5시간동안 18회 폭로된 쥐에서는 독성작용이 나타나지 않았다. Gage는 잠정적인 작업기준을 2ppm으로 제안하였다.

실험동물을 대상으로 장기간 폭로에 관한 용량반응관계를 포함한 연구는 보고되지 않았으며 Stokinger³⁾는 Iron pentacarbonyl의 독성이 nickel carbonyl보다 적다고 하였다.

Iron pentacarbonyl이 사람이나 실험동물에서 발암성물질이라는 증거는 없었으며 Brief 등⁴⁾은 직업성 폭로에서의 작용한계를 0.1ppm으로 권고하였으며 0.1ppm 이상의 농도에 폭로되는 근로자들은 호흡기관의 보호를 하도록 권고하였다.

Iron pentacarbonyl의 TLV-시간가중평균치가 급성독성과 잠재적인 발암성의 이유로 원래는 0.01ppm으로 권고하였다.

위와같은 종합적인 자료를 기초로 할때 Iron pentacarbonyl의 TLV-TWA와 STEL의 허용농도를 0.1ppm과 0.2ppm으로 권고하였으며 이러한 농도는 급성 그리고 만성적인 영향에서 보호되는 적당한 농도로 생각된다.

인용문헌

1. Sunderman, F., B. West and J. Kincaid: Arch. Ind. Health 19:111(1959).
2. Gage, J.C.: Brit. J. Ind. Med. 27:1(1970)
3. Stokinger, H.E.: Industrial Hygiene and Toxicology,

Iron salt

(Ferric chloride, Ferric nitrate, Ferric sulfate, Ferrous chloride, Ferrous sulfate, 수용성)

TLV-TWA, 1 mg/m³, Fe

수용성 Iron salt는 ferrous sulfate, chloride, 그리고 ferric nitrate, chloride, sulfate가 포함된다. Ferric salts는 피부상처의 치료에서 수렴제로 사용되어 왔으며¹⁾ ferric과 ferrous염은 인쇄산업에서 염료의 매염제로 이용되어 왔다.

Iron salt, 특히 ferric chloride, ferric sulfate와 같은 ferric염은 실험동물의 혈액에다 주사하였을 때 매우 높은 독성을 가지고 있다. 토끼에다 ferric chloride(FeCl₃·6H₂O)를 투여하였을 때의 급성치사량이 7.2mg/kg²⁾이었으며 분진이나 미스트 형태의 ferric salt로 흡입하게 되면 호흡기관지에 자극이 나타나고³⁾ Ferric salts는 피부 자극제로 간주한다⁴⁾.

경구 투여시 Iron salts의 독성은 중간이거나 적

게 나타났으며 수용성 염의 투여는 위장관의 자극을 유발한다⁵⁾. 사람에게 있어서는 수용성 ferric salts의 평가되어진 치사량은 30 g 이다⁶⁾. TLV-시간가중평균치는 수용성 iron salts의 미스트나 에어로졸에 폭로되어 호흡기관이나 피부에 자극이 유발되는 것을 감소시키기 위해 적당한 1mg/m³로 권고하였으며 이시점에서 위원회에서는 또한 독성학적 자료가 추가되고 산업위생학적 경험이 STEL에 관한 독성학적인 기초로 정량화를 유용하게 이룰때 까지 STEL의 삭제를 권고하였다. 독자들은 8시간가중평균치가 권고기준 이하라고 하여도 TLV 안내책자의 화학물질 소개부분의 Excursion limit에 관한 사항을 참조하여야 한다. 다른 권고기준은 표와 같다⁷⁾.

표. Iron의 폭로한계

국 가	폭로한계 (mg/m ³)	
	Ferric Oxide·Fume	Ferric Salts(Fe)
오스트레일리아(1978)	10	1
벨지움(1978)	5	1
핀란드(1975)	10	1
구 동독(1977) 평균	10	-
최대	20	-
구 서독(1979)	8	-
이탈리아(1978)	5	1
네덜란드(1978)	5	1
폴란드(1976)	5(Fe)	-
루마니아(1975) 평균	8	-
최대	15	-
스웨덴(1978)	3.5(Fe)	-
스위스(1978)	20/8	1
구 소련(1977)	6	-
미국-OSHA(1977)	10	-
유고슬라비아(1971)	10	-
유럽회의(임시)	15	-

인용문헌

- Doig, A.T. and A.I.G. McLaughlin:Lancel 1:789 (1948).
- Drinker P., H. Warren and R. Page:J. Ind. Hyg. 17: 133(1935).
- Drinker, P. and K.W.Nelson:Ind, Med. 13:673(1944).
- Stewart, M.J. and J.S.Faulds:J. Pach. Bact. 39:233 (1934).
- U.S. Dept. Labor:Spec. Bull. No. 5, Div. Labor Stds (1941)
- Smyth, H.F., Jr.:Am. Ind. Hyg. Assoc. O. 17:129 (1956)
- Occupational Exposure Limits for Airborne Toxic Substances, 2nd(Rev.)ed., pp. 118-119. Occupational Safety and Health Series, No. 37. International Labour Office, Geneva(1980). ♣