

NITROGEN DIOXIDE(1)

역 연세대의대 김 치 년

CAS number: 10102-44-0

분자식: NO₂

TLV-TWA, 3 ppm(5.6 mg/m³)

TLV-STEL, 5 ppm(9.4 mg/m³)

A4-사람에서 발암성 물질로 분류되지 않음

요약

이산화질소(Nitrogen dioxide)에 직업적으로 노출되어 나타날 수 있는 눈, 점막 그리고 호흡기계의 자극의 가능성을 최소화하기 위하여 직업적 노출 기준인 TLV-TWA를 3 ppm(5.6 mg/m³) 그리고 TLV-STEL을 5 ppm(9.4 mg/m³)으로 권고하였다. TLV-STEL은 TLV-TWA 농도보다 상회하는 수준으로 반복 노출되는 경우 발생될 수 있는 감각 및 자극반응 뿐만 아니라 폐부종을 예방하기 위하여 권고하였다. 동물대상의 장기간 이산화질소 흡입실험에서 발암성이 없다는 결과를 기초로 사람에서 발암성으로 분류되지 않는 A4로 권고하였다. "Skin"이나 "SEN"의 경고를 표기하기에는 유용한 자료가 충분하지는 않다.

물리화학적 성질

이산화질소는 붉은색을 띠는 갈색 가스로 고농

도인 경우는 부분적으로 N₂O₄와 관련이 있다. 끓는 온도 이하에서는 무색의 액체이다. 이산화질소는 질산이 환원제와 반응하거나, 질소유기화합물이 연소 또는 공기나 산소에서 일산화질소가 산화되는 경우 생성된다. 생목초를 저장하는 사일로에서는 이산화질소가 고농도로 존재하는 경우가 많으며 물리화학적 성질은 다음과 같다¹⁾.

분자량 : 46.01

비중 : 20°C일 때 1.448(액체)

녹는 온도 : -9.3°C

끓는 온도 : 21.15°C

응축 온도 : 21°C

증기압 : 20°C일 때 720 torr

증기 밀도 : 1.58(공기=1)

용해도 : 질산과 황산에 용해되며 수중에서 일산화질소와 질산이 형성될 때 분해된다.

전환 계수 : 25°C와 760 torr일 때 1 ppm=1.88 mg/m³, 1 mg/m³=0.532 ppm

주요 용도

이산화질소는 질소화제 또는 산화제 그리고 로켓 연료에서 제한적으로 사용되고 있으며 질산 제조과정에서의 중간체이다. 그러나 직업적으로 이산화질소에 주로 노출되는 경우는 금속 또는 다른 환원제와 함께 질산이 반응하여 나타나는

질소분해 과정의 부산물에 대한 노출, 일산화질소와 함께 공기를 고온으로 가열하는 다양한 과정 또는 내부 연소엔진의 배출가스 노출이다.

동물실험 연구

급성

Gray 등²³⁾의 보고에서는 흰쥐에게 질산 증기를 하루 4시간, 주 5일로 8주 또는 그 이상을 노출시킨 결과 평균 농도가 8 ppm이 초과할 때는 폐 손상이 나타났다. 흰쥐에게 4 ppm으로 6개월간을 유사하게 노출시킨 경우는 이산화질소 독성작용에 의한 폐의 변화는 없었다. 이산화질소의 농도는 평균값을 기준으로 매우 다양하다는 것을 표준편차로 알 수 있었다.

Ripperton과 Johnston⁴⁾은 어린 흰쥐를 대상으로 이산화질소를 0.5 ppm의 농도로 6주간을 연속적으로 노출시킨 결과 혈액 중 과산화수소 분해효소가 대조군에 비해 유의한 차이가 있는 것으로 사료되었지만 위생학적으로는 의문점이 있었다. Henry와 공동연구자들⁵⁾은 원숭이에게 이산화질소를 10 ppm으로 한 달간, 5 ppm으로 두 달간을 노출시킨 결과 감염에 대한 저항력이 감소하였다고 보고하였다.

참고문헌

1. Merck & Co., Inc.: Nitrogen Dioxide. In: The Merck Index, 12th edition on CD-ROM, Version 12.1.s, Budavari, M., O'neil, A., Smith, et al., Eds, Chapman & Hall, New York (1996).
2. Gray, E. LeB.; MacNamee, J.K.; Goldberg,

S.B.: Toxicity of NO₂ Vapors at Very Low Levels. Arch. Ind. Hyg. Occup. Med. 6:20-21 (1952)

3. Gray, E. LeB.; Goldberg, S.B.; Patton, F.M.: Toxicity of the Oxides of Nitrogen. Arch. Ind. Hyg. Occup. Med. 10:423-425 (1954)

4. Ripperton, L.A.; Johnston, D.R.: Effects on Growing Animals of a Continuous Exposure to Experienced Concentrations of Nitrogen Dioxide. Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 20:324-326 (1959)

5. Henry, M.C.; Findlay, J.; Spangler, J.; Ehrlich, R.: Chronic Toxicity of NO₂ in Squirrel Monkeys. Arch. Environ. Health 20:566-570 (1970)

6. Wagner, W.D.; Duncan, B.R.; Wright, P.G.; Stokinger, H.E.: Experimental Study of Threshold limit of NO₂. Arch. Environ. Health 10:455-466 (1965)

7. Freeman, G.; Furiosi, N.J.; Haydon, G.B.: Effects of Continuous Exposure of 0.8ppm NO₂ on Respiration of Rats. Arch. Environ. Health 13:454-456 (1966)

8. Freeman, G.; Stephens, R.J.; Crane, S.C.; Furiosi, N.J.: Lesion of the Lung in Rats Continuously Exposed to Two Parts Per Million of Nitrogen Dioxide. Arch. Environ. Health 17:181-192 (1968)

9. Ehrlich, R.; Henry, M.C.: Chronic Toxicity of Nitrogen Dioxide : I. Effect on Resistance to Bacterial Pneumonia. Arch. Environ. Health 17:860-865 (1968) **폐렴**