

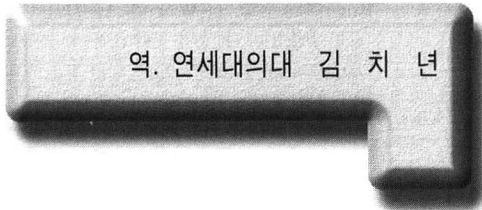
NITRIC OXIDE

CAS number: 10102-43-9

동의어: Nitrogen monoxide: Nitrogen oxide

분자식: NO

TLV-TWA, 25 ppm (31 mg/m³)



역. 연세대의대 김 치 년

요 약

일산화질소(NO)의 직업적 노출기준은 실질적으로 독성이 더 강한 이산화질소(NO₂)를 유추하여 TLV-TWA를 25 ppm(31 mg/m³)으로 권고하였다. 이 노출기준은 일산화질소에 노출되어 사람이나 동물에서 증상이 보고된 호흡기계 기관지 자극, 저산소증 그리고 청색증의 유발 가능성을 최소화하는 수준이다. 일산화질소는 공기중에서 자연적으로 이산화질소로 전환이 되어 상가작용을 일으킨다. 자료들이 “피부”, “감작제”, “발암성”, “TLV-STEL”에 대한 권고를 하기에는 충분하지 않다.

물리화학적 성질

일산화질소는 무색의 가스이며 냄새 서한도의 범위는 0.3 ppm에서 1 ppm으로 보고되었다¹⁾. 물리화학적 성질은 다음과 같다²⁾.

분자량 : 30.01

녹는 온도 : -164 °C

끓는 온도 : -152 °C

증기압 : 20 °C인 경우 26,000 torr

증기밀도 : 공기가 1인 경우 1.04

용해도 : 물에는 용해(20 °C일 때

4.6 ml/100 ml 물)

단위 전환계수(25 °C, 760torr): 1

ppm = 1.23 mg/m³; 1 mg/m³ =

0.815 ppm 일산화질소는 공기 중에서

자연스럽게 이산화질소로 전환이 된다

(일산화질소의 TLV documentation 참조).

따라서 일산화질소는 공기 중에 일산화질소가 존재하는 경우에는 언제나 함께 존재한다.

일산화질소는 또한 삼산화질소, 무수질산

그리고 아질산의 분해산물이다. 일산화질소가 도시 대기에 2.65 ppm 정도까지 높은 농도로 존재하는 경우⁴⁾ 광화학스모그의 주 원

인물질로 작용한다³⁾. 일산화질소가 50 ppm 이하로 존재할 때는 이산화질소로의 전환이 느리게 이루어지며⁵⁾ 일반적인 일산화질소의 농도에서는 실제로 전환되는 이산화질소의 양은 무시할 정도이다⁶⁾. 공기중에서 일산화질소가 자연적으로 산화되는 비율에 대한 정보들은 확인되었다⁷⁾.

주요 용도

일산화질소는 전기아크용접과 같은 고온의 공기 중에서 질소와 산소의 화합에 의하여 형성된다. 고온이 형성될 때(oxyacetylene torch, 5,600°C - 6,000°C) 질소산화물의 95% 정도는 일산화질소이다⁸⁾. 대부분의 연소 산화물과 내부 연소엔진에서 배출되는 부산물들의 일산화질소 양은 다양하게 포함하고 있다. 또한 일산화질소 가스는 다이너마이트나 기타 폭발물의 폭발에 의하거나 혹은 질산의 환원에 의하여도 생성된다. 공업적으로는 암모니아를 산화시켜 제조하거나 질소고정의 전기 아크과정에서 발생한다. 일산화질소는 nitrosyl carbonyls를 준비하는 과정에 약간 사용하며 전기시스템이나 백열전구에 충전하는 비활성 가스로도 사용된다. 그러나 일산화질소를 값싸게 사용하는 것은 질산 합성과정의 중간체(질소고정화의 첫 번째 단계)를 이용하는 것이다. 가장 일반적인 직업적 노출은 앞에서 언급한 반응의 부산물로 노출되거나 담배 연기⁹⁾ 그리고 propane, 디젤 또는 가솔린 엔진의 배기에 의해 노출되는 경우이다^{10,11)}. 농장에서 사일로-저장 근로자 질환(silo-filler's disease)에 의한 사망은 일산화질소의 급성독성에 의한 것이며 이때 사일로 상부의 일산화질소 농도는 140 ppm 이었다^{12,13)}.

참고문헌

1. U.S National institute for Occupational Safety and Health/U.S. Occupational and Health Administration : Occupational Health Guideline for Nitric Oxide (September 1978). In : Occupational Health Guidelines for Chemical Hazards. F.W.

Mackison, R.S. Stricoff, and L.J.Partridge, Jr.,Eds. DHHS (NIOSH) Pub. No.81-123: NTIS Pub.No. PB-83-154-609,U.S. National Technical Information Service, Springfield, VA (1981).

2. Merck & Co., Inc.: Nitric Oxide. 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).

3. Sancier, K.M. : Freeman G.; Mills, J.S.: Electron Spin Resonance of Nitric Oxide-Hemoglobin Complexes in solution, Science 137: 752-754 (1962).

4. battigelli, M.C.: Biological Significance of Nitrogen Oxides, In: Medical Aspects of Air Pollution, pp. 10-19. Society of Automotive Engineers, Inc., New York (1971).

5. Elkins, H.B.: Nitrogen Dioxide Rate of Oxidation of Nitric Oxide and Its Bearing on the Nitrogen Dioxide Content of Electric Arc Fumes. J.Ind. Hyg. Toxicol.28: 37-39 (1946).

6. Wade, H.; Elkins, H.; Ruotolo, B.: Composition of Nitrous Fumes from industrial Processes. Arch. Ind. Hyg. Occup. Med. 1:81-89 (1950).

7. Austin, A.T.: The Chemistry of the Higher Oxides of Nitrogen as Related to the Manufacture, Storage, and Administration of nitrous Oxide. Br. J. Anaesth. 39: 345-350 (1967)

8. Norwood, M.D.; Wisheart, M.D.; Earl, C.A.: et al: Nitrogen Dioxide poisoning Due to Methyl-Cutting With Oxyacetylene Torch. J. Occup. Med. 8: 301-306 (1966).

9. Sloan, C.H.; Kiefer, J.E.: Determination of NO and NO₂ in Cigarette Smoke From Kinetin Data. Tobacco Sci. 181: 85 (1969).

10. Terrill, J.B.; Montgomery, R.R.; Reinhardt, C.F.: Toxic Gases from Fires. Science 200:1343-1347 (1978)

11. Guidotti, T.L : the Higher Oxides of Nitrogen Inhalation Toxicology. Environ. Res. 15:443-472(1978).

12. delaney, Jr., L.T.; Schmidt, H.W.; Stroebel, C.F.: Silo-Fillers'Disease. Mayo Clin. Proc. 31:189-198 (1956).

13. Giddens, Jr.,W.Ee.; Wwhitehair, C.K.; Sleight, S.D.: Nitrogen Dioxide (Silogas) Poisoning in Pigs. Am. J. Vet. Res. 31: 1779-1786 (1970). 