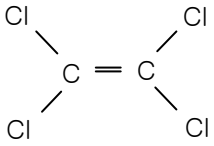
Tetrachloroethylene

일반사항

- 물질 명 : Perchloroethylene
  Carbon bichloride (dichloride)
  Ethylene tetrachloride
  Tetrachloroethene
  1,1,2,2-Tetrachloroethylene
- CAS No. 127-18-4, C_2Cl_4, M.W = 165.8



- Tetrachloroethylene은 환경 중에 널리 퍼저있고 물에서도 발견이 되며 수생 생물, 공기, 음식물 등에 광범위하게 존재하며 인체의 조직에서도 미량 발견된다. 이 중 가장 고농도의 물질이 존재하는 곳은 dry cleaning 작업장이다.
- Tetrachloroethylene은 dry cleaning 용제로 주로 사용이 되며 금속류의 그리스(기름)을 제거하는 용도로 사용된다.
- 자연적으로 생성되는 물질이 아니고 화학적 제조에 의한 물질이다.

물성

- Melting point (℃) : -19
- Boiling point (℃) : 121
- Density (g/mL) : 1.623 (at 25℃)
- Vapour pressure (kPa) : 2.53 (at 25℃)
- Water solubility (mg/L) : 150 (at 25℃)
- Tetrachloroethylene의 냄새는 chloroform과 유사하며 물 속에서는 0.3mg/L, 공기 중에서는 7mg/m^3의 농도에서 역치를 가진다.
- 비 가연성이며 무색의 투명한 액체이다.

반응성

- 공기 중에서는 광화학적 반응에 의해 분해되어 phosgene, chloroacetyl chlorides 등을 생성한다.
- 수 중에서는 가수분해나 광분해는 일어나지 않으나 미생물의 작용에 의해 생분해가 일어나 dichloroethene, vinyl chloride, ethene 등을 생성한다.
- 토양 중에서는 혐기적 조건 아래에서 분해가 된다.
- 고농도의 질산과 반응하여 폭발을 하여 이산화 탄소를 생성할 수 있다.
- 강 산화제나 베릴륨, 리튬, 바륨 등의 금속, 수산화나트륨, 과산화 나트륨, 수산화 칼륨 등과 강하게 반응을 하며 특히, 금속류와 반응하여 폭발성이 있는 혼합물을 생성하기도 한다.

- 열을 가하게 되면 hydrogen chloride, chlorine, phosgene, 일산화 탄소 등을 함유한 유독성 가스를 생성한다.
- 습기가 있는 곳에서 서서히 분해가 되는데 이 때 trichloroacetic acid, hydrochloric acid 등을 생성하게 된다.

유해성

- 환경 중 동물이나 먹이사슬에 생물학적 농축은 나타나지 않는다.
- Tetrachloroethylene이 대사되면 tetrachloroethene oxide와 trichloroacetyl chloride가 되고, 이것은 trichloroethanoic acid와 trichloroethanol이 된다.
- 동물 시험에서 보면, tetrachloroethylene이 산화에 의해 완전히 대사된 후, 두 번째 대사 경로로 glutathion과 결합을 하여 반응성이 높은 trichlorovinylthiol 화합물을 생성하는데, 이 물질은 rat의 간에서 발견이 되었으며 신장의 β-ly ase 효소에 의해 활성화 되었다. 사람에게서는 이렇게 발견되지 않았다.
- tetrachloroethylene은 우선적으로 폐를 통해 체 외로 배출이 되며 이 때의 반감기는 약 65시간이고, trichloroethanoic acid는 주로 소변을 통해 배출이 되는데 약 144시간의 반감기를 가진다.
- 환자들에게 기생충을 구제하기 위하여 tetrachloroethylene을 약 4.2 ~ 6g 정도 처방하는 경우가 있는데, 중추신경계에 영향을 주어 몽롱함이나 지각능력의 상실, 흥분감 등을 가져올 수도 있다.
- 이 물질에 오염된 먹는물을 마심으로써 눈이나 귀, 중추신경계, 염색체등에 이상을 가져올 수 있다.
- dry cleaning 작업을 하여 이 물질을 흡입한 여성 작업자들을 조사한 결과 생식력의 이상과 월경 불순, 자연 유산 등이 나타나는 것을 확인할 수 있다.
- 세탁업과 dry cleanig 작업자들로부터 얻어진 증거들에 의하면 이 물질은 인간에게 암을 일으킬 가능성이 있다. 그러나 그 것 만으로는 증거가 불충분하기 때문에 IARC에서는 이 물질을 인간에게 암을 유발할 가능성이 높은 그룹인 Group 2A로 구분을 짓고 있다.
- 이 물질은 실험에서 mice에게는 간 종양을 유발하였고, rat에서 단핵세포 백혈병을, 그리고 수컷 rat에서는 신장 종양을 유발하였다. 그러나 이 것이 유전적 독성의 근거라고 규정 짓기는 어렵다.
- tetrachloroethylene을 흡입하게 되면 코와 호흡기를 자극하게 되고, 대머리를 유발할 수 있으며, 메스꺼움과 구토, 나른함, 현기증, 두통, 피로감 등을 가져오며 심한 경우에는 신체 기능들의 부조화가 이루어져 의식불명 상태가 되고, 혼수상태가 되며 더 진행되면 죽음에 이르른다.
- 통상적으로 고 농도의 tetrachloroethylene은 중추신경계에 영향을 주고, 저 농도의 tetrachloroethylene은 간이나 신장에 영향을 준다고 알려져있다.
- 임산부에게 노출되었을 경우 태아에게 영향을 줄 수 있다.