

11. 디에틸아미노에탄올 (연구책임자 : 부산대학교 강동묵)

1. 연구결과		
	현행 기준	제·개정 기준(안)
노출기준 제·개정(안)	TWA : 10 ppm STEL : 없음 Ceiling : 없음 발암성구분 : 없음 BEI : 없음 Skin: 피부주의	TWA : 2 ppm STEL : 현행과 같음 Ceiling : 현행과 같음 발암성구분 : 현행과 같음 BEI : 현행과 같음 Skin: 현행과 같음
제·개정 사유	□ TWA 2 ppm 개정(안) 제안 ○ 물질특성 및 취급현황 - 무색의 액체로 메스꺼운 냄새 등 - 국내 제조 사업장 없으며 전량 수입함 - 취급 사업장 수 5개소, 취급 근로자수 16명 ○ 동물 및 인체영향 - 급성 및 만성 노출시 피부 및 호흡기 자극 증상과 두통, 구역, 구토, 어지러움 등의 중추신경계의 건강장해 발생 ○ 주요 국가의 노출기준 - OSHA TWA 10 ppm, ACGIH TWA 2 ppm, NIOSH TWA 10 ppm (IDLH 100 ppm), 독일, 프랑스 TWA 10 ppm, 스웨덴 TWA 2 ppm (STEL 10ppm) ○ 국내 작업장 노출실태 - 노출범위 : ND 기하평균 : ND ○ 규제영향분석 결과 - 2 ppm 개정에 따른 총 규제비용 0원, 총 편익비용 0원 - 기대이익 = 총편익 - 총비용 = 0 + α원(사회 심리적 효과 고려) ○ 결 론 - TWA 2 ppm은 노출 근로자의 자극증상과 신경독성의 위험을 소화하기 위한 기준임 - 현재 사업장 노출실태를 볼때 노출기준 개정시 실행가능성이 높으며 이에 따르는 비용보다 더 큰 편익이 발생함 - 따라서, 우리나라 디에틸아미노에탄올 TWA 2 ppm으로 개정한다면, 취급 근로자 건강장해예방에 기여할 수 있을 것이라고 판단됨	

2. 물질의 특성	
가. 물질의 개요	-CAS 번호: 100-37-8 -무색의 흡습성액체로서 메스꺼운 암모니아냄새가 남.
나. 물리적 성상	-분자량: 117.2 -비중: 0.88 -녹는점: 70℃ -끓는점: 163℃ -증기밀도: 4.0 증기압: 21mmHg -점도: 5 cP -분배계수: (Kow)0.46 -증발률: 0.17 -냄새의 서한도: 0.011 ppm
다. 화학적 성상	-인화점: 52.22℃(밀폐상태), 60℃(개방상태) -자연발화점: 250℃, -폭발성: 하한치; 1.9%, 상한치; 28% -산화성: 알칼리성 때문에 CO ₂ 같은 가스와 반응해서 중화된 후 산성화되어짐. -반응성: 중합반응은 하지 않음. -안정성: 상온 및 상압에서 안정함. -피해야 할 물질: 열, 화염, 스파크 및 기타 점화원
3. 취급 현황	
가. 제조 또는 사용현황	-노동부 작업환경 측정 자료 및 환경부 유통량 조사자료 상 전국에 총 18개 사업장 이었지만 예비조사, 현장조사 결과 국내는 DEAE 취급사업장이 총 5개 사업장인 것으로 조사되었다. 국내 DEAE 제조사업장은 없으며, 사용 물질은 순수 DEAE 99% ~100% 사용하는 3개 사업장, 혼합유기용제(상품명 NEVROZ 1520 Resin, DFS 4517(구성성분 Dimethyl Acetamide 15%, Diethyl Aminoethanol 10%, Phosphate sodium salt)을 사용하는 2개 사업장이 있다.
나. 발생원 및 발생과정	-레진의 경화제로 사용되고, 비누, 화장품, 절삭유의 유화제로, 식물의 연화제로 사용된다고 알려져 있지만 국내에서는 PCB판 박리제의 첨가제로 사용하는 1개 사업장과 반응물의 첨가제로 사용하는 4개 사업장이 있다..
다. 노출경로	-박리조에 약품을 보충 시, 작업 중 박리조를 개폐시에 노출이 가능하고 화학 반응 공정 중 첨가제의 투입, 완성품의 충전, 반응물의 중간검사시 샘플링 작업, 반응조나 용기의 세정 등에서 노출이 가능하다.
4. 동물에 있어서의 영향	
가. 급성독성	-급성경구독성: LD ₅₀ =1,300 - 5,650 mg/kg (랫트) -급성경피독성: 피하 LD ₅₀ =1,561 mg/m ³ (마우스), 피부 LD50=1 ml/kg (토끼), 경련의 행동양상, 운동 실조증, 폐, 흉부, 호흡의 변화 -급성흡입독성: LC ₅₀ =5,000 mg/m ³ (마우스, 2시간 노출), 결막의 자극 증상과 경련의 행동양상, 4,500 mg/m ³ (랫트, 4시간 노출시) -가장 낮은 독성을 일으키는 농도(TCL)=500 ppm이었고, 눈의 영향, 폐, 흉부나 호흡의 구조적이거나 기능적인 기관과 기관지의 변화, 체중감소 또는 체중의 증가.
나. 아급성독성 (아만성독성)	-국소적 세포수의 과형성의 빈도가 증가, 호흡기 상피조직의 편평상피화생과 코 점막의 여러 병소에서 염증성세포의 침윤현상이 증가, 코 격막에 술잔세포(goblet cell)의 이상발달현상이 관찰되었으며 NOEL은 10 ppm으로 보고됨.
다. 만성독성	-심각한 허약증세, 진전(떨림증), 경련, 수족의 운동 실조증을 나타냄, 수회에 걸쳐 진전 또는 머리를 흔드는 증세를 나타내기도 함.
라. 변이원성	- <i>Salmonella typhimurium</i> 균주를 이용한 Ames test에서 대사활성에 상관없이 돌연변이를 유발하지 않는 것으로 나타남.
마. 생식독성	-개에게 경구 섭취 후 고환의 위축(testicular atrophy)이 관찰됨
바. 발암성	-발암성 없음. (다만 아래의 경우를 주의할 필요가 있다) -그러나 랫트를 DEAE에 폭로 시 편평상피세포화생이 발견되었다. - DEAE의 구조의 특성상 NDEA-(N-nitrosodiethylamine), N-nitrosoethylethanolamine으로 니트로화 될 가능성을 가지고 있는데, 이 두 물질이 동물에서 강력한 발암물질로 여겨진다.
사. 기타	없음

5. 인체영향		
가. 인체내 작용기전	- 공기 중 흡입, 위장관막, 피부를 통해 흡수되어지며 이 중 피부침투율이 높다. 인간에게 5.6 g을 정맥 내 투여했을 때 변형되지 않은 형태의 DEAE로 20-21 %정도를 요로 배설하고 동일량을 경구 투여했을 때는 23-27 % 정도를 요로 배설하였다. 인체에서의 대사과정은 알려져 있지 않다.	
나. 단기노출시 인체 유해성	- DEAE는 흡입이나 직접 접촉 등에 의해서 상부기도와 피부를 자극시킨다 - DEAE는 중추신경억제제로 과량 노출시 구역과 구토 및 어지럼증을 일으킬 수 있다. - 심혈관계 억제 작용이 있기 때문에 부정맥 억제제로 사용되었다.	
다. 장기노출시 인체 유해성	- 만성적으로 DEAE에 노출되었을 경우 인체의 영향에 대한 연구가 없다. 그러나 몇몇 보고에 따르면 저농도에 장기 노출시 피부 발적, 눈 및 기도 자극 증상이 나타날 수 있다. 한 예로 사무실의 공기정화시스템에 DEAE가 첨가되었던 경우 많은 근로자에서 눈 및 피부자극 증상이 나타났다.	
라. 인체 표적장기독성	-DEAE 증기에 노출된 경우 전신 증상으로 구역과 구토증이 일어나고 피부 및 눈 자극증상이 있음	
마. 인체 발암성	-충분한 자료가 현재까지 없음	
바. 사람에 대한 국내외 재해사례	-재해사례의 대부분은 공기정화시스템에 첨가된 DEAE로 인해 구역, 구토 및 눈, 코, 목의 자극증상을 호소하는 정도였고, 심한 경우에는 어지럼증, 두통을 호소하기도 하였다. 1981년에 한 공장에서 24명이 가습체계에 섞인 DEAE로 인해 피부발진이 일어났다.	

6. 각국의 노출기준 요약 및 해설		
가. 미국		
(1) OSHA	TWA 10 ppm (50 mg/m ³)	눈, 코, 목과 피부의 자극증상과 호흡기 감각의 건강영향 방지를 위해 1989년 10 ppm으로 설정됨
(2) ACGIH	TWA 2 ppm (9.6 mg/m ³)	1967년부터 1993년까지 10 ppm이었다가 1994년 2 ppm으로 개정됨. 자극증상과 신경독성의 급성과 만성 효과를 보호하는 역할
(3) NIOSH	TWA 10 ppm (50 mg/m ³)	피부, 눈과 호흡기 자극에 근거하여 정해짐. ILDH는 Cornish 등(1965)의 연구에서 100 ppm 이하의 농도에 노출된 사람에서 구역과 구토가 있었다는 보고 등에 의해 100 ppm으로 설정됨
나. 일본		
(1) 노동성	ppm (mg/m ³)	기준 없음
(2) 산업위생학회	ppm (mg/m ³)	기준 없음
다. 독일	TWA 10 ppm (50 mg/m ³)	MAK에서 10 ppm으로 설정하고 TRGS에서 권고기준으로 5ppm (24 mg/m ³)으로 제시하고 있음
라.스웨덴	TWA 2 ppm (10 mg/m ³) STEL 10 ppm (50 mg/m ³)	1996년 TWA 2ppm (10 mg/m ³), STEL 10 ppm(50 mg/m ³)으로 제시함
마. 영국	ppm (mg/m ³)	기준 없음(2005년 HSC에 의해서 OEL, 10 ppm이 철회됨)
바.프랑스	TWA 10 ppm (50 mg/m ³)	TWA 10 ppm (50 mg/m ³)으로 권고기준으로 제시됨

7. 작업장내 근로자 노출실태	
가.작업환경측정 방법 및 결과	- NIOSH 2007 방법에 의해 silica gel을 이용하여 0.01-0.2 l/min 으로 채취 후 GC(Gas Chromatography)로 분석함
나. 측정결과분석 및 해석	- 5개 사업장에서 측정한 35개의 DEAE 측정 결과 N.D ·기하평균은 ND. - TWA 개인 또는 지역: 시료 35개, 농도: ND - 국내 DEAE를 취급하는 사업장에서의 노출농도는 매우 미미한 것으로 나타남
8. 규제 영향분석결과	
가. 규제의 비용과 편익의 비교분석	-규제의 총비용 : 0원 (현재 사용사업장 중 제안기준인 2 ppm을 넘는 곳이 없음) -편익의 총비용 : 0원 (현재 국내에 DEAE 취급으로 인한 건강영향 없음) -기대이익 : 0 + α원(사회 심리적 효과 고려)