

번호: PO-EM-006					
제 목	알콜 유도체를 이용한 TDI 및 HDI의 GC/FID 및 GC/PD-ECD 분석. GC/FID and GC/PD-ECD analysis of TDI and HDI using alcohol derivation.				
저 자 및 소 속	윤주송1), 박준호1), 이강명1), 조영봉2), 고상백1), 차봉석1) 1)연세대학교 원주의과대학 예방의학교실 직업의학연구소, 2)연세대학교 환경공학부 Ju Song Yun1), Jun Ho Park1), Kang Myung Lee1), Young Bong Cho2), Sang Baek Koh1), Bong Suk Chal) 1)Department of Preventive Medicine & Institute of Occupational Medicine, Yonsei University Wonju College of Medicine, 2)Department of Environmental engineering, Yonsei University				
분 야	환경의학 [독성물질-화학적 및 물리적 인자]	발 표 자		발 표 형 식	포스터
<p>목적: 본 연구에서는 urethane 합성 등에 많이 사용되는 isocyanate 중 2,4-TDI, 2,6-TDI 및 1,6-HDI를 2-chlorobenzyl alcohol 및 4-bromobenzyl alcohol을 이용하여 유도체화하여 합성된 urethane을 가수분해하여 HPLC법보다 저가이고, 간편한 gas chromatography/flame ionization detector 및 GC/pulsed discharge ionization detector-electron capture detector로 Total Isocyanate 분석을 목적으로 한다.</p> <p>방법: 2,4-TDI, 2,6-TDI 및 1,6-HDI와 2-CBA 및 4-BBA를 n-hexane 용매 하에서 합성한 후 냉장 보관한 후 감압여과하면서 n-hexane으로 세척 및 60°C에서 합성된 urethane들을 재결정화하였다. 그리고, Isocyanates, alcohols 및 합성된 urethane들을 thin layer chromatography로 각각의 지연지수 (retardation factor, 이하 Rf)를 확인하였다.</p> <p>현장 적용을 위해서 2-CBA를 glass fiber filter에 코팅하여 합성된 urethane은 제거되지 않고 잔여 2-CBA만 제거할 수 있는 감압건조조건을 구하였다.</p> <p>합성된 urethane을 가수분해하여 생성되는 2-CBA를 GC/FID 및 GC-PDECD로 분석하는데, 산 및 용매의 종류 및 농도의 조건에 따라서 최적의 가수분해 조건을 설정하였다.</p> <p>최적의 가수분해 조건으로 urethane을 가수분해하여 생성된 2-CBA 및 4-BBA를 GC/FID 및 GC/PD-ECD로 분석하여 대기중의 total isocyanate의 농도를 구하였다.</p> <p>결과: 2,4-TDI, 2,6-TDI 및 1,6-HDI와 2-CBA 및 4-BBA를 반응시켜 백색의 고체상 urethane이 생성되었으며 재결정화한 후에 생성된 urethane의 용점은 245°C 이상이었고, TLC로 지연지수를 확인한 결과 urethane이 생성되었음을 확인하였다. Glass fiber filter에 코팅된 2-CBA를 제거하기 위한 최적의 조건은 87°C 및 20mmHg이었으며 같은 조건에서 urethane은 제거되지 않고 일정하였다.</p> <p>합성된 urethane의 가수분해를 위해 종류별 용매와 농도별 HCl 및 H2SO4을 사용하였으며 정량적으로 가수분해되었다. 가수분해물에 있는 2-CBA 및 4-BBA를 분석하기 위해서 GC/FID 및 GC/PD-ECD의 분석조건을 설정한 후 분석하여 대기중 total isocyanate의 농도를 구하였다.</p> <p>고찰: 2-CBA 및 4-BBA 등의 알콜류는 2,4-TDI 뿐 만 아니라 2,6-TDI와도 반응하며 다른 isocyanate와도 반응을 할 수 있다. 2,4-TDI보다 2,6-TDI가 10배 이상 많이 검출된 기존의 연구들을 볼 때 현재 우리나라에서 2,6-TDI는 규제하지 않고 2,4-TDI만 규제하는 것은 매우 우려되는 부분이다. 이미 선진국들은 두 isomer 및 중합체 등에 대해서도 규제하고 있고, isocyanate의 분석도 total isocyanate 분석에 대해서 연구되고 있다. 본 연구는 이러한 추세에 맞는 total isocyanate 분석에 대한 연구이다. 2-CBA의 GC/FID 및 GC/PD-ECD에서의 최저 분석농도는 각각 2.5ppm과 10ppm이다. 1.5ℓ/min의 유량으로 6시간 포집하고 최저 분석농도를 기준으로 하였을 때 대기 중의 최저 TDI의 분석 가능농도는 각각 0.00567mg/m³ 및 0.02269mg/m³으로써 ACGIH의 TDI에 대한 TWA인 0.04mg/m³보다 낮으므로 TDI의 새로운 분석법으로써 가능성이 있다. 또한, 4-BBA의 경우 GC/FID 및 GC/PD-ECD에서의 최저분석농도는 각각 1ppm 및 3.125ppm으로써 2-CBA보다 더 낮은 농도까지 분석이 가능하다.</p> <p>본 연구는 2,4-TDI, 2,6-TDI 및 1,6-HDI에 대한 total isocyanate 분석법에 대한 연구이다. 앞으로는 국내에서도 isocyanate는 -NCO기의 수에 따라 허용기준치를 제정하여 관리되어야 할 것이다.</p>					