



사업장에서 가장 많이 배출되는 화학물질, 자일렌

지난 6.17일 환경부는 어느 사업장에서 무슨 화학물질이 얼마나 배출되는지를 “화학물질 배출량 정보공개시스템(<http://ncis.nier.go.kr/triopen>)”을 통해 공개하였습니다.

배출량 정보를 투명하게 공개함으로써 사업장은 화학물질의 안전관리와 배출저감을 위해 더욱 노력하게 되고, 인근 주민들도 화학물질로 인한 막연한 불안감이 크게 해소되리라 기대됩니다.

그렇다면 사업장에서 가장 많이 배출되는 화학물질이 무엇일까?
환경부의 2008년도 화학물질 배출량 조사결과를 보면 자일렌(16,699톤), 톨루엔(6,901톤), 메틸 알코올(4,017톤) 순으로 나타났습니다.

그럼, 가장 배출량이 많은 자일렌은 어떤 물질일까?



Q1. 자일렌(Xylene, CAS No. 1330-20-7)은 어떤 물질일까요?

- 색깔이 없는 투명한 액체로 시너와 비슷한 냄새가 나며, 공기 중으로 쉽게 날아가는 성질이 있고 불에도 잘 붙는 성질을 갖고 있습니다.

Q2. 자일렌은 주로 어디에 사용될까요?

- 주로 기초 화학물질을 만들 때 원료로 사용되며, 합성수지나 합성섬유 등의 원료로도 사용됩니다. 또한 유성 도료, 접착제, 인쇄용 잉크, 시너 및 농약 등의 용매로도 사용되는 등 그 용도가 아주 넓습니다.
- 환경부의 2006년도 유통량 조사에 의하면 자일렌은 제조량 4,836천톤, 수입량 662천톤, 수출량 1,933천톤인 것으로 나타났습니다.

Q3. 자일렌은 어디서, 어떻게 배출될까요?

- 여러 기초 화학물질의 원료로 사용되기 때문에 다른 화학물질에 비해 배출되는 양이 많습니다. 자일렌을 취급하는 사업장뿐만 아니라 도로나 접착제를 사용하는 건축현장에서도 배출되며, 휘발유에도 자일렌이 포함되어 있어서 자동차 배기가스를 통해서도 공기 중으로 배출됩니다.

Q4. 자일렌은 사람에게 어떻게 노출되나요?

- 주로 공기를 통해 우리 몸속으로 들어옵니다. 특히 교통이 혼잡한 지역이나 주유소, 또는 자일렌을 용매로 사용하는 곳이나 정제소와 같은 사업장에서 노출될 수 있습니다.
- 우리가 숨을 들이 마실 때 공기를 통해, 자일렌으로 오염된 물이나 음식을 섭취하는 경우, 피부를 통해서 우리 몸속으로 흡수될 수 있습니다.

Q5. 자일렌은 어떤 영향을 일으킬 수 있나요?

- 새집증후군을 일으키는 물질 중 하나이며, 높은 농도의 자일렌에 노출될 경우 눈과 목 등에 자극을 유발할 수 있으며 중추신경계에 영향을 줄 수 있다고 알려져 있습니다.
- 그밖에 구역, 구토, 두통, 졸린 증상, 현기증, 위통, 가슴 통증, 호흡곤란 등의 다양한 증상이 나타날 수 있습니다.

Q6. 자일렌에 노출되었을 경우 어떻게 대처하는게 좋을까요?

- 일단 신선한 공기를 마실 수 있는 지역으로 피하고, 숨쉬기가 어려울 경우 인공호흡을 한 후 즉시 병원으로 옮겨야 합니다. 이 때 구강호흡은 하지 않는게 바람직하며 호흡용 기구를 이용하여야 합니다.
- 자일렌을 섭취하였을 경우, 구토가 일어나면 구토물이 기도를 막지 않도록 응급조치를 취하고, 119 등의 도움을 받아 즉시 병원으로 옮깁니다.
- 자일렌에 피부 및 눈이 노출되었을 경우, 해당 부위를 적어도 15분 동안 씻어내어야 하며, 곧바로 의사의 치료를 받아야 합니다.

Q7. 자일렌은 어떻게 관리되고 있나요?

- 환경부는 「유해화학물질관리법」에 자일렌을 유독물로 지정하여 수입신고, 영업등록을 하도록 하고 있으며 취급시설 검사, 개선명령 등 관리뿐만 아니라 관리기준을 정하고 있습니다.
- 「다중이용시설 등의 실내공기질관리법」에서는 신축 공동주택의 쾌적한 실내공기를 위하여 자일렌의 권고기준(700 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하)을 두고 있습니다.

자료제공 : 환경부 화학물질과 (02-2110-7955)



가구에서 방출되는 발암물질, 폼 알데하이드



“국내에서 팔리는 가구의 70%는 유럽과 일본에서 유해물질이 과다하게 배출된다는 이유로 사용금지된 것”, 지난 6.22일 매일경제에 실린 기사입니다.

가구의 대부분이 재활용 합판인 파티클보드(PB)로 만들어지는데 이때 사용되는 **접착제 성분과 양에 따라 새집증후군과 같은 환경성질환**을 일으키는 것으로 알려진 폼 알데하이드가 방출된다고 합니다.

환경부는 이미 폼 알데하이드 방출량을 기준으로 한 **환경마크 인증**으로 친환경 자재로 만들어진 가구 사용을 유도하고 있습니다. 오늘은 **가벼운 두통이나 아토피, 암**까지도 유발할 수 있다는 폼 알데하이드에 대해서 알아보겠습니다.

Q1. 폼 알데하이드(Formaldehyde, CAS No. 50-00-0)는 어떤 물질일까요?

- 색깔이 없는 투명한 액체로 자극적인 냄새가 나며, 수용성이 강하여 물, 에테르, 알코올 등에 쉽게 녹는 성질을 갖고 있습니다.

Q2. 폼 알데하이드는 주로 어디에 사용되나요?

- 다른 화학물질과 쉽게 결합하는 특성이 있어, 페놀 수지(전화기 등 플라스틱 제품에 이용), 멜라닌 수지(식기, 전자제품 등에 이용), 요소계 수지(합판 접착제, 장난감 등에 이용)와 같은 합성수지 원료로 사용됩니다.
- 폼 알데하이드로 만든 합성수지들은 건물의 단열재나 바닥재로 사용되며, 접착제를 만들 때에도 사용되어 가구의 합판을 붙이는 과정에 사용됩니다. 또한 물에 잘 녹기 때문에 포르말린으로 만들어서, 소독약이나 방부제로 사용하기도 합니다.
- 환경부의 2006년도 유통량 조사에 의하면 폼 알데하이드는 제조량 499천톤, 수입량 1,250톤, 수출량 41톤인 것으로 나타났습니다.

Q3. 폼 알데하이드는 어디서, 어떻게 배출되나요?

- 주로 화학제품 제조 과정이나 제품의 사용 과정에서 배출되며, 자동차 배출가스를 통해서도 공기 중으로 배출됩니다. 담배 연기에도 포함되어 있으며, 건축자재, 가구 및 실내·외 난방 기구를 사용할 때 배출될 수 있습니다.

Q4. 폼 알데하이드는 사람에게 어떻게 노출되나요?

- 우리가 숨을 들이마실 때, 공기를 통해 몸속에 흡수되기도 하고 피부 접촉을 통해 우리 몸에 흡수되기도 합니다. 몸속에 흡수된 폼 알데하이드는 분해가 빠르게 이루어지므로 인체의 지방조직에 축적되지는 않습니다.

Q5. 폼 알데하이드는 어떤 영향을 일으킬 수 있나요?

- 갑자기 짧은 기간 동안 높은 농도로 노출되면 구토, 설사 같은 증상이 나타날 수 있으나, 높은 농도로 노출되어 중독되는 경우는 직업적으로 폼 알데하이드를 사용하거나 사고가 났을 때 외에는 거의 발생하지 않습니다.
- 그러나 중독을 일으키지 않는 낮은 농도라도 장기간 지속적으로 노출되면, 코의 세포가 손상되거나 위염과 위궤양을 일으키기도 합니다. 눈, 피부 및 호흡기에 자극을 주거나 피부에 과민성을 유발할 수 있으며 건축자재에서 배출된 폼 알데하이드는 새집증후군을 유발하기도 합니다.
- ※ 유엔 산하 국제암연구소(IARC, International Agency for Research on Cancer)에서는 폼 알데하이드를 “사람에게 암을 일으키는 물질”인 ‘발암성 등급 1군(Group 1)’으로 분류하고 있음

Q6. 폼 알데하이드에 노출되었을 경우 어떻게 대처하는게 좋을까요?

- 폼 알데하이드가 들어있는 물질을 삼켰을 때는 피해자가 의식이 있는 경우에만 즉시 많은 물을 마시게 해서 구토를 유도합니다. 이때 의식이 없는 경우에는 구토를 시켜서는 안되며 즉시 의사의 치료를 받아야 합니다.
- 폼 알데하이드 증기를 들이마셨을 때는 신선한 공기를 마실 수 있는 지역으로 옮기고, 숨쉬기가 어려울 경우, 인공호흡을 실시하고 119 등의 도움을 받아 산소를 공급하면서 바로 병원으로 옮깁니다.
- 폼 알데하이드가 눈, 피부에 노출되었을 경우 해당부위를 흐르는 물에 15분 이상 씻어야 합니다.

Q7. 폼 알데하이드는 어떻게 관리되고 있나요?

- 환경부는 「유해화학물질관리법」에 유독물, 취급제한물질로 지정하여 수입허가, 영업허가를 받도록 하고 있으며 취급시설 검사, 개선명령 등 관리뿐만 아니라 관리기준을 정하고 있습니다.
- 또한 폼 알데하이드 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물질은 가구용 무늬목, 직물, 8세이하 유아용 제품, 도배용 풀, 피혁가공 유연제의 용도로 제조, 수입, 판매, 보관·저장, 운반, 사용을 금지하고 있습니다.
- 아울러 「다중이용시설 등의 실내공기질관리법」에서는 다중이용시설의 쾌적한 실내공기를 위하여 폼 알데하이드의 실내공기질 유지기준(100ug/m³이하)을 정하고 있습니다.

자료제공 : 환경부 화학물질과 (02-2110-7955)

도시 전체를 혼란에 빠뜨린 염화메틸

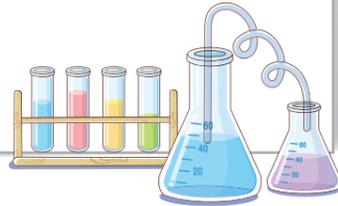


“폭우로 유독물질 수백톤이 유입되어 주민들 두통 호소, 생수 사재기”
무척 우려되는 일인데요, 불행 중 다행으로 우리나라가 아니라 중국에서 있었던 사고입니다.

지난 7.28일에 내린 폭우로 창고에 쌓아둔 화학물질 보관용기 7천여통이 송화강 하류로 흘러들었는데, 여기에 염화메틸이 160톤이 포함되어 있었다는 것입니다.

인근 주민들은 머리가 아프고 구역질이 났다고 하며, 유독물질 유출 공포와 사재기로 도시 전체가 패닉상태에 빠졌다고 합니다.

도대체 염화메틸이 어떤 물질이길래 이런 큰 혼란이 왔을까요?



Q1. 염화메틸(Methyl chloride, CAS No. 74-87-3)은 어떤 물질일까요?

- 염화메틸은 색깔이 없는 무색의 기체로 에테르와 비슷한 냄새가 납니다. 대부분의 유기 용매에 잘 녹는 성질을 갖고 있습니다.

Q2. 염화메틸은 어디에 사용될까요?

- 주로 실리콘 수지의 원료로 사용되며 유화제에도 사용됩니다. 이외에도 계면활성제 및 농약의 원료, 발포스티롤 등의 발포제, 열에 약한 천연 약품의 추출 등에 사용됩니다.

Q3. 염화메틸은 어디서, 어떻게 배출되나요?

- 주로 자연에서 생성되는 물질로 자연발생량이 인위적인 발생량보다 많습니다. 또한 염화메틸을 생산하거나 공정에 사용하는 과정에서 배출될 수 있으며 담배나 목재를 태울 때 배출될 수도 있습니다.

Q4. 염화메틸은 사람에게 어떻게 노출될까요?

- 환경 중으로 배출된 염화메틸은 우리가 숨을 들이마실 때, 공기를 통해 몸속에 흡수되기도 하고 오염된 음식이나 물을 섭취할 때 몸속에 흡수될 수 있습니다. 그러나 염화메틸은 상업용 제품에 거의 사용되지 않으므로 소비자가 노출될 가능성은 낮습니다.
- 우리 몸속에 들어온 염화메틸은 빠르게 분해되어 소변으로 배설되거나 숨을 내쉴 때 배출되므로 몸속에 축적되지는 않습니다.

Q5. 염화메틸은 어떤 영향을 일으킬까?

- 갑자기 짧은 기간 동안 높은 농도로 노출되면 휘청거림, 어지러움 등 중추신경계에 영향을 줄 수 있습니다. 중독을 일으키지 않는 낮은 농도에 오랫동안 지속적으로 노출되는 경우에도 역시 중추신경계에 영향을 줄 수 있으며 간, 신장, 고환 및 폐 등에도 영향을 줄 수 있습니다.
- ※ 유엔 산하 국제암연구소(IARC, International Agency for Research on Cancer)에서는 “사람에게 암을 일으키는 것으로 분류하기 어려운 물질”로 ‘발암성 등급 3군(Group 3)’으로 분류하고 있으며 미국 환경보호청(EPA)에서는 “사람에게 암을 일으키는 것으로 분류하기 어려운 물질”로 ‘발암성 등급 D군(Group D)’으로 분류하고 있음

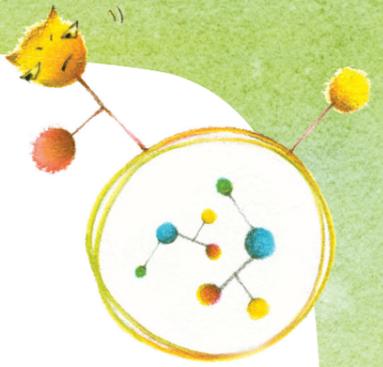
Q6. 염화메틸에 노출되었을 경우 어떻게 대처하는게 좋을까?

- 염화메틸이 들어있는 물질을 삼켰을 때는 의식이 있는 사람에 한하여 입안세척 및 물이나 우유를 마시게 하고 역지로 구토를 시키는 것은 바람직하지 않습니다. 만약 구토가 일어나면 구토물이 기도를 막지 않도록 응급조치를 취하고, 즉시 의사의 치료를 받아야 합니다.
- 염화메틸 증기를 들이마셨을 때는 신선한 공기를 마실 수 있는 지역으로 옮기고, 휴식을 취하게 합니다.
- 눈, 피부에 노출되었을 경우에는 많은 양의 물로 20분 이상 씻고, 씻은 후에도 자극이 계속 남아 있으면 즉시 의사의 치료를 받아야 합니다.

Q7. 염화메틸은 어떻게 관리되고 있을까?

- 환경부는 『유해화학물질관리법』에 유독물로 지정하여 수입신고, 영업허가를 받도록 하고 있으며 취급시설 검사, 개선명령 등 관리기준을 정하고 있을 뿐만 아니라, 사고대비물질로도 지정하여 관리하고 있습니다.
- 또한 『산업안전보건법』에서는 작업장 내에서 근로자의 안전을 위하여 작업환경측정물질, 관리대상유해물질, 노출기준설정물질로 지정하여 관리하고 있으며, 『고압가스안전관리법』에서는 가연성가스, 독성가스로 지정하여 제조·사용·수입을 할 경우 신고 또는 허가를 받도록 되어 있습니다.

자료제공 : 환경부 화학물질과 (02-2110-7955)



물놀이 용품 1/3, 기준치 이상의 프탈레이트 검출



기술표준원에서 시판중인 튜브와 보트, 수영조끼 등 물놀이용품 49개를 조사한 결과, 1/3이 넘는 18개에서 **프탈레이트계 가소제가 검출되었다**고 합니다(2010.8.4일 연합뉴스).

플라스틱을 부드럽게 하기 위해 사용되는 프탈레이트계 가소제는 **대표적인 환경호르몬**으로, 아이들이 입으로 직접 튜브에 바람을 넣는 행동은 피하는 것이 좋습니다.

EU와 미국에서는 2005년부터 모든 어린이 용품에 사용을 제한하고 있으며, 우리나라도 **2007년부터 완구류** 등에 사용을 제한하였고, **올해 6월부터는 물놀이 용품**에도 기준치 이하로 사용하도록 하고 있습니다.

프탈레이트에 대해 좀 더 자세히 알아보도록 하겠습니다.

Q1. 프탈레이트는 어떤 물질일까요?

- 프탈레이트는 여러가지 종류가 있으나, 대표적인 프탈레이트중 하나인 **디(2-에틸헥실) 프탈레이트** [Di(2-ethylhexyl) phthalate, DEHP, CAS No. 117-81-7]에 대해서 알아보겠습니다.
- 색깔이 없고 투명한 액체이며, 거의 냄새가 나지 않고 물에는 녹지 않으나, 대부분의 유기 용매에는 잘 녹으며, 미네랄 오일 및 헥산과는 잘 섞이는 편입니다.

Q2. 디(2-에틸헥실) 프탈레이트는 주로 어디에 사용될까요?

- 합성수지를 부드럽게 하는 성질이 있어, 주로 염화비닐 수지의 가소제로 사용됩니다. 염화비닐 수지는 다양한 폴리염화비닐(PVC) 제품의 제조에 사용되는데, 벽지나 바닥재 등 건축재, 전선 피복재, 일반용 또는 농업용 필름·시트, 식품 포장, 의약품 보관용기 및 장비 등 실생활에서 널리 이용되고 있습니다. 그 밖에 도료, 안료 및 접착제의 용매로도 사용됩니다.

Q3. 디(2-에틸헥실) 프탈레이트는 어디서, 어떻게 배출될까요?

- 주로 공기 중으로 배출되며, 환경 중에 남아있는 지속성은 낮은 편입니다. 고무 및 플라스틱제품 제조업이나 화합물 및 화학제품 제조업 등에서 주로 배출됩니다.

Q4. 디(2-에틸헥실) 프탈레이트는 사람에게 어떻게 노출될까요?

- 디(2-에틸헥실) 프탈레이트에 오염된 공기를 우리가 들이 마시게 되면 우리 몸속으로 흡수될 수 있습니다.
- 플라스틱에 포장된 혈액 같은 의약품을 사용하거나 플라스틱 또는 코팅된 종이에 포장된 식품이나 물을 섭취하게 되면 우리 몸속으로 들어올 수도 있습니다.
- 피부에 접촉할 경우에도 흡수될 수 있지만, 흡수되는 속도는 더딘 편입니다. 책상에서 분비되는 효소에 의해 분해되어 대사산물로 변한 뒤 소변으로 배설됩니다.

Q5. 디(2-에틸헥실) 프탈레이트는 어떤 영향을 일으킬까?

- 사람과 동물의 내분비계에 영향을 일으킬 수 있는 환경호르몬으로, 심할 경우 정액 생산과 생식 및 출산에 유해한 영향을 일으킬 수 있다고 알려져 있습니다.
 ※ 유엔산하국제암연구소(IARC, International Agency for Research on Cancer)에서는 디(2-에틸헥실) 프탈레이트를 "사람에게 암을 일으키는 것으로 분류하기 어려운 물질"인 '발암성 등급 3군(Group 3)'으로 분류하고 있으며, 미국 환경보호청(EPA)에서는 "사람에게 암을 일으킬 수 있는 유력한 물질"인 '발암성 등급 B2군(Group B2)'으로 분류하고 있음

Q6. 디(2-에틸헥실) 프탈레이트에 노출되었을 경우 어떻게 대처하는게 좋을까?

- 섭취로 인해 구토가 발생하는 경우 기도를 유지하고 머리를 아래쪽으로 기대게 하거나 옆으로 눕힙니다. 식도 또는 위장에 자극이나 화상이 나타날 수 있으므로 의사의 진료를 받아 내시경을 실시하여 상해정도를 판단하도록 합니다.
- 증기 형태로 들이마셨을 때는 신선한 공기를 마실 수 있는 지역으로 피해자를 옮기고, 피해자가 숨쉬기 어려울 경우 인공호흡을 실시하여 산소를 공급해줍니다. 재채기나 호흡곤란 증상이 지속되면 호흡기계 자극, 기관지염 및 폐렴 등의 증상을 의심해 볼 수 있으며 의사의 진료를 받도록 합니다.
- 눈 및 피부에 노출되었을 경우 해당 부위를 적어도 15분 동안 많은 양의 물로 충분히 씻어야 합니다.

Q7. 디(2-에틸헥실) 프탈레이트는 어떻게 관리되고 있을까?

- 환경부는 「유해화학물질관리법」에 유독물로 지정하여 수입신고, 영업허가를 받도록 하고 있으며 취급시설 검사, 개선명령 등 관리기준을 정하고 있습니다.
- 또한 관련 업계와 '프탈레이트 사용제한 자발적 협약'을 체결(07.9)하여 디(2-에틸헥실) 프탈레이트를 비롯한 3종의 프탈레이트 및 이를 0.1% 초과하여 함유한 혼합물질을 완구용품, 수액백 및 혈액백에 사용하지 않도록 하고 있습니다.

무더위에 따른 사망률 증가, 오존도 관계 있어



“온도가 26도에서 1도 올라갈 때마다 사망률이 최고 2.6% 높아지고, 서울의 경우 오존 농도가 10ppb 높아질 때마다 사망률이 0.9% 높아진다”

국립환경과학원이 91~07년까지 전국 7대 도시의 여름철 사망률을 분석한 결과입니다.

온도가 높을수록 체온을 낮추기 위해 심장이 무리한 혈액순환 활동을 하기 때문이며, 바람이 없고 햇빛이 강한 무더위에 자동차 배기가스가 광화학 작용을 일으켜 생긴 오존이 호흡계 질환을 일으키기 때문이라고 합니다.

여름에 특히 조심해야 할 오존에 대해 알아보겠습니다.

Q1. 오존(Ozone, CAS No. 10028-15-6)은 어떤 물질일까요?

- 오존은 특유한 냄새 때문에 '냄새를 맡다'를 뜻하는 그리스어(Ozein)에서 나온 말이라고 합니다.
- 상온에서 약간 푸른색을 띠는 기체이나, 액체가 될 때에는 흑청색, 고체가 될 때는 짙은 자주색을 띵니다.

Q2. 오존은 주로 어디에 사용될까요?

- 산소에 분해되는 성질을 이용하여 공기정화에 사용되며, 강한 살균력을 갖고 있어 음료수 소독, 섬유 표백, 정수처리나 오수 및 폐수의 악취 제거에 사용됩니다.

Q3. 오존은 어디서, 어떻게 배출될까요?

- 주로 자동차의 매연이나 난방기, 발전소 등에서 배출되는 질소산화물과 주유소, 세탁소 등에서 발생하는 휘발성 유기화합물(VOC)이 태양광선과 광화학반응을 일으켜 생성됩니다.
- 무더운 여름철 자주 발생되며, 특히 장마가 끝나고 무더위가 시작되면 바람이 적게 불고, 햇볕이 강하고, 25℃ 이상의 고온이 연일 계속되어 광화학 반응이 더욱 활발하게 일어나 오존 발생량이 크게 증가합니다.
- 그밖에 X-ray, 용접 설비, 분광 사진기 및 일반적인 전기 발생설비 등에서도 발생한다고 알려져 있습니다.

Q4. 오존은 사람에게 어떻게 노출될까요?

- 입자로 된 물질이 아니어서 빨래나 음식물에 해롭거나 잔존하지는 않으나, 흡입을 통해서 우리 몸속으로 들어올 수 있고, 액체상태에서는 피부, 눈 및 점막의 접촉을 통해 노출될 수 있습니다.

Q5. 오존은 어떤 영향을 일으킬까?

- 오존발생이 증가하는 날에는 호흡기 질환 환자뿐 아니라 일반인들도 주의해야 하고, 특히 노약자, 어린이, 호흡기 질환이 있는 환자들은 야외활동을 자제해야 합니다.
- 오존에 노출되면 맥박 및 혈압이 감소할 수 있으며, 나른함, 어지러움, 두통 및 피로한 증상이 나타나고, 흡입할 경우 폐 손상의 원인이 될 수도 있습니다. 피부에 액체 상태의 오존이 직접 접촉되면 화상을 입을 수 있고, 눈에 노출되면 염증을 유발할 수도 있습니다.
- 심지어 농작물의 수확량도 떨어뜨린다고 합니다.
- 오존은 지상에서는 주의해야 할 물질이지만 반면 높은 하늘에서는 보호해야 하는 물질이기도 합니다. 약 20~30km 상공에 있는 오존층은 태양으로부터 오는 유해한 자외선을 흡수하여 인간의 건강을 보호하는 소중한 역할을 하기 때문입니다(9.16일은 오존층 보존의 날).

Q6. 오존에 노출되었을 경우 어떻게 대처하는게 좋을까?

- 오존이 있는 물질을 삼켜 의식이 없을 경우, 물 등 아무것도 주지 말고 왼쪽으로 눕히고 머리를 낮춘 자세를 유지하고, 구토 여부를 확인합니다.
- 오존이 있는 물질을 호흡하였을 경우, 즉시 환자를 신선한 공기가 있는 장소로 옮기고, 호흡이 곤란하면 산소를 공급하고, 환자를 따뜻하고 편안한 상태로 유지시킵니다.
- 피부에 노출되었을 경우에는 오염된 의복을 즉시 제거하고, 노출된 부위를 비누와 물로 깨끗이 세척합니다.
- 눈에 들어갔을 경우에는 많은 양의 물로 적어도 15분 동안 씻어냅니다. 만약 자극, 통증, 부종, 눈물 및 눈부심이 지속될 경우 의사에게 치료를 받아야 합니다.

Q7. 오존은 어떻게 관리되고 있을까?

- 환경부는 국민의 건강을 보호하고 쾌적한 환경을 조성하기 위하여 「환경정책기본법」 제10조에 별도의 환경기준을 설정하고 있습니다.
 - ※ 8시간평균치 0.06ppm 이하, 1시간평균치 0.1ppm 이하
- 「다중이용시설 등의 실내공기질관리법」에서는 다중이용시설의 쾌적한 실내공기를 위하여 오존의 실내공기질 권고기준(0.06ppm 이하)을 정하여 관리하고 있습니다.
- 또한 오존 농도가 일정 기준치 이상 높게 나타날 경우, 지역주민에게 신속하게 알려주는 오존 경보제를 매년 5~9월에 실시하고 있습니다(「대기환경보전법」 제8조).
 - ※ 오존주의보 0.12ppm/h 이상, 경보 0.3ppm/h 이상, 중대경보 0.5ppm/h 이상



자료제공 : 환경부 화학물질과 (02-2110-7955)

요즘 최대 이슈인 화학물질, 석면



“전국 유치원 · 초중고 건물의 85.7%, 석면 검출”
 “일부 4대강 공사현장에서 석면이 함유된 석재 사용”
 “전국 공사장 10곳중 1곳 꼴로 기준치 넘는 석면이 나와”
 “석면 피해자 보상하는 석면피해구제법, 내년에 시행”
 “석면 슬레이트 지붕 덮고 자는 농어촌, 해체비용만 천만원”
 “수도권 117개 지하철역중 69개 역에서 석면 검출”
 “석면 섞인 돌, 관급자재로 공사에 사용돼”
 “위험천만한 석면 불법매립”

지난 7월 이후 언론에 언급된, 석면 관련 다양한 기사입니다.

석면은 1급 발암물질로 사람에게 노출되면 긴 잠복기를 거쳐 중피종이나 폐암같은 암에 걸릴 수 있다고 알려져 있습니다.

Q1. 석면(Asbestos, CAS No. 1332-21-4)은 어떤 물질일까요?

- 색자연적으로 발생하는 매우 미세한 섬유형태의 광물로서, ‘돌솜’이라고도 합니다. 백석면 · 청석면 · 갈석면 등 다양한 종류의 석면이 있습니다.
- 석면은 내열성(높은 온도에서도 변하지 않고 잘 견디는 성질)과 전기절연성(전기가 잘 통하지 않는 성질) 그리고 내마모성(마찰에 닳지 않고 잘 견디는 성질)이 강한 성질을 갖고 있습니다.

Q2. 석면은 주로 어디에 사용될까요?

- 건물을 짓거나 고칠 때 보온이나 단열의 목적으로 사용되며, 슬레이트 등 건축자재, 방화재, 내화재, 자동차에 사용되는 브레이크라이닝 용재 등 다양한 용도로 많이 사용되어 왔습니다.

Q3. 석면은 어디서, 어떻게 배출될까요?

- 석면은 천연광물이기 때문에 석면을 함유한 암석의 풍화작용이나 채석활동 등에 의해 공기 중으로 흩어져 배출되며, 공기 중에 떠다니는 석면이 빗물에 씻겨 강이나 호수로 들어갈 수도 있습니다.
- 공기 중 석면은 매우 미세하기 때문에 쉽게 흩어지며, 땅에 내려앉아도 다시 공기 중으로 쉽게 흩어지므로, 일반적인 환경에서는 쉽게 사라지지 않고 계속해서 남아있게 됩니다.
- 건축자재나 마찰재, 단열재로도 사용되고 있기 때문에 이를 사용하거나 제거하는 과정에서 배출될 수도 있습니다.

Q4. 석면은 사람에게 어떻게 노출될까요?

- 숨을 들이 마실 때 공기를 통해 몸속에 흡수될 수 있습니다. 이때 주로 폭이 0.003 mm 미만인 석면이 호흡기계로 들어오게 됩니다.

Q5. 석면은 어떤 영향을 일으킬까?

- 많은 양의 석면을 들이마시게 되면 크기가 큰 분진은 몸 밖으로 배출되지 않고 폐에 그대로 남게 됩니다. 오랫동안 지속적으로 노출되면 석면폐, 폐, 악성중피종 등에 걸리게 되며, 악성중피종은 흉막, 복막, 심막 등에 발생하는 악성 종양으로 20~50년이라는 긴 잠복기간을 거친 후 병이 발생하는 것으로 알려져 있습니다.
- 폐암의 발생 원인은 아직 정확하지 않았으나, 석면의 섬유가 세포를 물리적으로 자극하여 폐암이 발생한다고 알려져 있습니다. 또한 흡연은 석면에 의해 발생된 폐암을 더욱 악화시키는 것으로 알려져 있습니다.
 ※ UN 산하 국제암연구소(IARC)에서는 석면을 “사람에게 암을 일으키는 물질”인 ‘발암성 등급 1군 (Group 1)’으로 분류하고 있음

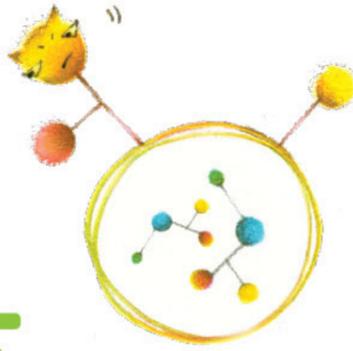
Q6. 석면에 노출되었을 경우 어떻게 대처하는게 좋을까?

- 석면이 들어있는 물질을 삼키거나 마셨을 때는 오염되지 않은 지역으로 옮기고, 호흡을 하지 않을 경우 인공호흡을 하여 응급조치를 취하고 즉시 의사의 치료를 받아야 합니다.
- 눈이나 피부가 노출되었을 경우에는 오염된 의복 및 신발을 벗고 즉시 15분 이상 비누와 물로 씻어냅니다. 필요시 의사의 치료를 받도록 하며, 오염된 의복 및 신발은 재사용하기 전에 철저히 건조시키고 세탁합니다.

Q7. 석면은 어떻게 관리되고 있을까?

- 환경부는 청석면, 갈석면, 안소필라이트석면, 악티놀라이트석면, 트레몰라이트석면 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물질을 취급금지물질로 지정하여 모든 용도로 제조, 수입, 판매, 보관 · 저장, 운반, 사용을 금지하고 있으며, 석면이 1% 이상 함유된 탈크는 제조, 수입, 판매, 사용을 금지하고 있습니다.
- 백석면 및 이를 1% 이상한 함유한 혼합물질을 취급제한물질로 관리하여 석면시멘트제품(지붕 · 천장 · 벽 및 바닥재용) 및 석면마찰제품(자동차관리법상의 자동차용)의 용도로 제조, 수입, 판매, 보관 · 저장, 운반, 사용을 금지하고 있습니다(유해화학물질관리법 제32조).
- 아울러 「다중이용시설 등의 실내공기질관리법」에서는 다중이용시설의 쾌적한 실내공기를 위하여 석면의 실내공기질 권고기준(0.01개/cc 이하)을 정하고 있습니다.
- 또한 일정 규모 이상의 건축물 철거 · 해체자는 석면조사기관으로 하여금 석면조사를 한 후 그 결과를 기록 · 보존하여야 하며, 기준 이상의 석면이 함유되어 있는 경우 건축물 철거 · 해체자는 석면해체 · 제거업자로 하여금 그 석면을 해체 · 제거하도록 하여야 하며(산업안전보건법 제38조), 폐석면은 지정폐기물로 분류하여 적정처리 하여야 합니다(폐기물관리법 제18조).

낙지와 문어를 먹지 말라구??? 카드뮴

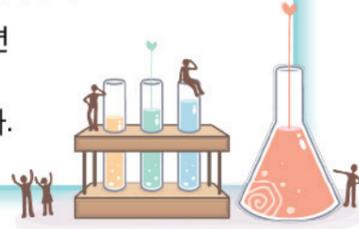


“봄엔 조개, 가을엔 낙지”

그런데 얼마 전 서울시가 낙지와 문어 머리에서 카드뮴이 기준치 이상 발견됐으며 주의를 촉구했었는데, 이에 대해 식품의약품안전청에서는 서울시의 조사기준 등에 잘못이 있었다며 먹어도 큰 문제가 없다고 발표했습니다.

아직도 논란중이지만, 그만큼 **카드뮴의 유해성**에 대한 관심의 표현이라 하겠습니다.

카드뮴 중독증을 “**이타이타이병**”이라고도 하는데, 이는 카드뮴에 중독되면 뼈가 물러지며 조금 움직이는 것만으로도 골절이 일어나 환자가 “아프다, 아프다(일본어로 이타이 이타이)”라고 말한 데에서 유래한 것입니다.



Q1. 카드뮴 및 그 화합물(Cadmium, CAS No. 7440-43-9)은 어떤 물질일까요?

- 은백색의 광택이 나는 부드러운 금속으로, 연성(부드럽고 무르며 연한 성질)과 전성(두드리거나 강하게 압력을 주면 얇게 펴지는 성질)이 뛰어나 가공하기 쉬운 물질입니다.
- 염화카드뮴 등의 일부 화합물을 제외하고는 카드뮴 및 그 화합물은 물에 잘 녹지 않습니다.

Q2. 카드뮴 및 그 화합물(이하 카드뮴)은 주로 어디에 사용될까요?

- 카드뮴은 석유, 윤활유 등의 연료를 구성하는 물질이며, 카드뮴 화합물은 금속도금 및 배터리 산업에 사용되고, 폴리염화비닐(PVC) 제품을 안정화시키는 용도나 카드뮴과 구리를 혼합시켜 자동차 라디에이터를 생산하는데 사용되고 있습니다.
- 염화카드뮴은 염색과 직물의 인쇄, 전자부품의 제조, 사진술 등에, 산화카드뮴은 전기도금 및 반도체 등에, 황화카드뮴은 발광다이오드(LED, light emitting diodes)와 광전지 등의 전자산업, 타이어의 가황제(고무가 열에 잘 견디고 잘 늘어나게 하기 위하여 생고무에 황을 섞어 가열하는데 이때 사용되는 물질) 등으로 사용됩니다.

Q3. 카드뮴은 어디서, 어떻게 배출될까요?

- 카드뮴은 지표에서 자연적으로 발생하는 물질로, 화산 활동으로 인하여 자극성이 강한 카드뮴 입자가 배출되기도 합니다.
- 아연, 납, 구리, 철광석, 황 등의 광석에 포함되어 있기 때문에 이를 채취하는 시설에서 배출되며, 석탄과 화석연료에도 카드뮴이 포함되어 있기 때문에 화력발전소에서도 배출됩니다.
- 도시나 생활환경 중에 존재하는 카드뮴의 대부분은 자동차나 비행기의 배기가스를 통해 공기 중으로 배출되며, 타이어에 포함되어 있는 카드뮴은 타이어 입자와 함께 공기 중이나 토양 또는 물로 배출됩니다.

Q4. 카드뮴은 사람에게 어떻게 노출될까요?

- 자동차 배기가스 등에서 배출된 카드뮴은 숨을 들이마실 때 공기를 통해 몸속으로 흡수되기도 하고, 오염된 물이나 음식을 섭취할 때도 흡수될 수 있습니다.
- 카드뮴은 식물이나 어패류 등에 잘 흡수되기 때문에 우리가 먹는 음식을 통해 노출되는 경우가 더 위험할 수 있으므로 특히 주의가 필요합니다.

Q5. 카드뮴은 어떤 영향을 일으킬까?

- 높은 농도의 카드뮴에 일시적으로 노출되거나, 낮은 농도의 카드뮴에 반복적으로 노출되면 폐와 신장에 유해한 영향을 일으킬 수 있습니다.
- 특히 높은 농도의 카드뮴에 노출되면 빠른 속도로 폐에 피해를 줄 수 있으며, 빈혈, 피로, 구토, 설사, 호흡 곤란, 가슴 통증, 경련 등이 발생하거나, 남성의 생식기관에 축적되어 생식에 영향을 줄 수도 있습니다.
- 일본에서는 카드뮴에 의한 골연화증, 신장장애, 이타이타이병 등 여러 중독 사례가 알려져 있으며, 특히 산화카드뮴은 유력한 발암성 물질로 전립선암과 신장암을 일으킬 수 있습니다.
※ 유엔 산하 국제암연구소(IARC)에서는 카드뮴을 “사람에게 암을 일으키는 물질”인 ‘발암성 등급 1군(Group 1)’으로 분류하고 있음

Q6. 카드뮴에 노출되었을 경우 어떻게 대처하는게 좋을까?

- 카드뮴이 들어있는 물질을 삼켰을 때는 피해자가 의식이 있다면 물을 마시게 하고 억지로 구토를 유도하지 말고, 즉시 병원으로 옮겨 위세척을 하여야 합니다.
- 아울러 신선한 공기를 마실 수 있는 지역으로 옮기거나 산소를 공급하고, 호흡 곤란이 계속될 경우 기관지염, 폐렴을 의심해볼 수 있으므로 바로 의사의 진료를 받도록 합니다.
- 눈, 피부에 노출되었을 경우에는 해당 부위를 흐르는 물로 20분 이상 충분히 씻어낸 후, 의사의 진료를 받도록 하고, 노출에 의한 영향이 지연되어 나타날 수 있으므로 환자의 상태를 의료진에게 미리 알리고 적절한 보호조치를 취합니다.

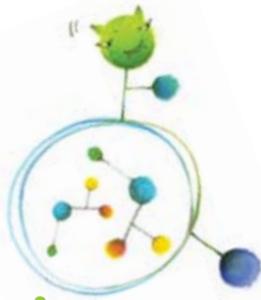
Q7. 카드뮴은 어떻게 관리되고 있을까?

- 환경부는 “카드뮴 및 이를 0.1% 이상 함유한 혼합물질”을 취급제한물질로 지정하여, 금속 장신구 용도로 제조, 수입, 판매, 보관·저장, 운반, 사용을 금지하고 있습니다(유해화학물질관리법 제32조, 시행일: 2011.6.1).
- 또한 하천에서 사람의 건강 보호 기준으로 카드뮴 기준값을 0.005mg/L 이하로 「환경정책기본법」 제10조에 환경기준을 설정하고 있습니다.
- 이번 낙지 카드뮴 논란과 관련하여, 식품의약품안전청은 체중 55kg 성인 기준으로 1주일 평균, 내장을 포함한 낙지 2마리, 꽃게 3마리, 대게 반마리까지 평생 먹어도 위해하지 않다고 했으며, 농림수산식품부는 수산물 가운데 중금속 기준이 없는 게, 새우, 등 갑각류에 대해서도 늦어도 2011년까지 기준과 규격 등을 설정하는 방안을 추진할 방침이라고 합니다.

자료제공 : 환경부 화학물질과 (02-2110-7955)



사제폭탄 제조 가능한 '사고대비물질', 과산화수소



최근 인터넷에 **사제폭탄 제조법**이 나돌면서 원료물질을 파는 사례가 알려졌는데, 앞으로 G20 정상회의, 대구세계육상선수권대회 등 굵직한 행사가 많아 화학테러에 대한 철저한 대비가 필요할 것 같습니다.

마침 환경부는 사제폭탄 제조가 가능한 **과산화수소, 질산암모늄 등 13종**의 화학물질을 '사고대비물질'로 추가 지정한다고 밝혔습니다(2010.10.27일 시행).

'사고대비물질'이란 **독성이나 폭발성**이 강해 사고 위험이 크거나, 사고시 **피해 규모가 클 것**으로 염려돼 별도의 대비·대응 계획이 필요한 화학물질을 말합니다.

Q1. 과산화수소(Hydrogen peroxide, CAS No. 7722-84-1)는 어떤 물질일까요?

- 색깔이 없고 쓴맛을 가진 액체로, 열을 내면서 산소와 물로 쉽게 분해되며, 불에 잘 붙는 성질을 갖고 있지는 않지만, 유기물질과 접촉하면 스스로 열을 내며 연소하는 강력한 산화제입니다.

Q2. 과산화수소는 주로 어디에 사용될까요?

- 낮은 농도의 과산화수소(농도 3~9%)는 가정에서 주로 의약품, 의류 및 모발 탈색제 등으로 사용되며, 높은 농도의 과산화수소는 주로 사업장에서 직물과 종이의 표백제, 로켓의 연료 등으로 사용됩니다.
- 환경부의 2006년도 유통량 조사에 의하면 과산화수소는 제조량 224,382톤, 수입량 10,368톤, 수출량 73,632톤인 것으로 나타났습니다.

Q3. 과산화수소는 어디서, 어떻게 배출될까요?

- 섬유제품 제조업, 전자부품, 영상, 음향 및 통신장비 제조업 및 음식료품 제조업 등에서 배출되며, 가정에서는 의약품, 의류 및 모발 탈색제 등을 사용할 때 배출되기도 합니다.
- 주로 공기 중으로 배출되며, 배출된 과산화수소는 다른 화합물질과 빠르게 반응하여 분해되고, 물속이나 토양에서도 빠르게 분해되기 때문에 환경 중에는 거의 남아있지 않습니다.

Q4. 과산화수소는 사람에게 어떻게 노출될까요?

- 과산화수소를 소독약으로 사용할 때 이 물질에 노출될 수 있으며, 많은 산업분야에서 다양한 목적과 용도로 사용되기 때문에, 사용하는 과정에서 들이마시거나 피부 접촉을 통해 우리 몸속으로 흡수될 수 있습니다.

Q5. 과산화수소는 어떤 영향을 일으킬까?

- 가정용으로 사용되는 과산화수소(농도 3%) 증기를 들이마시게 되면 호흡기 자극이나, 눈에 들어갈 경우 가벼운 자극이 나타날 수 있습니다.
- 3% 이상의 농도에서는 위궤양이나 각막 천공이 발생할 수 있으며, 피부와 머리카락이 일시적으로 탈색될 수 있으며, 심하면 피부 화상과 물집이 생길 수도 있습니다.
- 10% 이상의 농도에서는 호흡기관의 심한 자극이 발생할 수 있으며, 희석된 과산화수소 용액을 섭취하게 되더라도 구토, 위의 팽창 등의 증상이 나타날 수 있습니다.
※ 유엔 산화 국제암연구소(IARC)에서는 과산화수소를 "사람에게 암을 일으키는 것으로 분류하기 어려운 물질"인 발암성 등급 3군(Group 3)으로 분류하고 있음

Q6. 과산화수소에 노출되었을 경우 어떻게 대처하는게 좋을까?

- 과산화수소가 들어있는 물질을 삼켜 의식이 없는 경우라면 토하게 하거나 머리를 옆으로 돌려 기도를 유지하도록 하고, 구토물이 기도를 막지 않도록 응급조치를 취하고 즉시 의사의 진료를 받도록 합니다.
- 증기 형태로 들이마셨을 때에는 신선한 공기를 마실 수 있는 지역으로 즉시 옮기고, 숨쉬기 어려울 경우 인공호흡을 실시하고 병원으로 옮깁니다.
- 눈, 피부에 노출되었을 경우에는 해당부위를 흐르는 물에 15분 이상 씻어낸 후 곧바로 의사의 치료를 받아야 하며, 피부에 접촉하였을 때는 오염된 의복이나 신발을 벗기고 흐르는 물에 20분 이상 씻어낸 다음 피부를 비눗물로 씻어내야 합니다.

Q7. 과산화수소는 어떻게 관리되고 있을까?

- 환경부는 사고발생 우려가 높거나 사고가 발생하면 피해가 클 것으로 우려되는 사고대비물질로 지정하여 일정 수량 이상으로 취급하는 자는 자체방재계획을 수립하여 환경부장관에게 제출하도록 하고 있습니다(「유해화학물질관리법」 제39조)
※ '10.10월말 현재, 총 69종의 화학물질이 사고대비물질로 지정되어 있음.
- 또한 유독물로 지정하여 수입신고, 영업허가를 받도록 하고 있으며, 취급시설 검사, 개선명령 등 별도 관리기준을 정하고 있습니다.
- 아울러 소방방재청에서는 열에 노출되면 폭발할 수 있는 성질을 고려하여 위험물로도 관리하고 있습니다(「위험물안전관리법」 제2조).
- 과산화수소, 질산암모늄 등 사고대비물질의 특성, 유출시 대처요령 등 더 자세한 내용은 환경부의 "화학물질 정보시스템(<http://ncis.nier.go.kr>)"을 참고하시기 바랍니다.



로마제국의 멸망 원인, 납 중독

고대 로마인은 납으로 만든 그릇에 포도즙을 넣고 졸여서 단맛이 나는 아세트산납을 감미료로 사용하고, 납으로 만든 수도관에서 나오는 물을 마시고, 심지어는 납을 직접 먹기도 했다고 합니다. 그래서 로마의 멸망 원인 중 하나가 **납 중독**이라는 말도 있습니다. 최근 나이지리아에서도 **납에 중독된 토양**에서의 무분별한 금채굴로 400여명의 어린이들이 숨졌다고 합니다 (2010.10.7, 한겨레).

만약 우리 아이들이 무심코 입에 문 장난감이, **납이 든 싸구려 페인트**로 칠해진 장난감이라면 어떨까요?

Q1. 납 및 그 화합물(Lead, CAS No. 7439-92-1)은 어떤 물질일까요?

- 푸른빛을 띠는 흰색 또는 은회색의 광택이 나는 금속으로, 철에 비해 무겁고 공기와 접하면 색이 변하는 성질이 있습니다.
- 일산화납은 적색 또는 황색 분말이고, 이산화납은 갈색 분말, 초산납은 백색 또는 색깔이 없거나 투명한 결정입니다.

Q2. 납 및 그 화합물(이하 납)은 주로 어디에 사용될까요?

- 납은 비교적 부드러운 금속으로 가공이 쉽기 때문에 예로부터 많이 사용되었습니다. 예를 들면, 고대 이집트의 유적에서는 납 메달이 발견되었고, 로마 유적에서도 납 수도관이 발견되었습니다. 현재는 주로 배터리나 땀납의 원료로 사용되며, 납시 추와 염층 탄환에도 사용되고 있습니다.
- 일산화납은 굴절률을 높이고 유리에 사용되며 함유율이 24% 이상은 크리스탈 유리로 불리고 있으며, 형광등이나 텔레비전의 브라운관, 염화비닐수지의 안정제 원료 등 다양하게 사용되고 있습니다.
- 이산화납은 배터리의 전극, 접착제나 건축용 플라스틱을 제조할 때 사용되며, 초산납은 성냥이나 폭약의 원료로 사용됩니다.

Q3. 납은 어디서, 어떻게 배출될까요?

- 납은 지각의 표층부에 0.002% 정도 존재하며 36번째로 많은 원소입니다. 석탄 중에 아주 적은 양이지만 포함되어 있어서, 화력발전소에서 석탄이 연소할 때 배출될 수 있습니다.

Q4. 납은 사람에게 어떻게 노출될까요?

- 납에 오염된 음식이나 물을 섭취할 때 몸속으로 흡수될 수 있으며, 오래된 건물의 수도 파이프의 땀납이나, 납이 포함된 페인트를 사용할 때 공기 중으로 배출되어 숨을 들이마실 때 흡수될 수 있습니다.
- 아이들이 납이 포함된 페인트 조각이나 먼지 또는 흙을 삼킴으로써 흡수될 수 있으므로 주의가 필요합니다.
- 납은 혈중에 분포해 있다가 90% 이상이 뼈에 쌓이게 되며, 나머지는 주로 소변으로 배출됩니다. 몸속으로 들어온 납의 농도가 절반으로 줄어드는데 약 5년의 시간이 걸린다고 알려져 있습니다.

Q5. 납은 어떤 영향을 일으킬까?

- 납은 사람의 장기나 조직에 존재하는 물질이지만, 소화관에서 흡수율이 높기 때문에 오랫동안 섭취하게 되면 몸에 쌓여 건강을 해칠 수 있습니다.
- 납은 화합물의 종류에 따라 독성의 정도가 다르며, 고농도의 납에 의해 중독될 경우 식욕 부진, 빈혈, 소변양 감소, 팔·다리 근육 약화 등의 증상이 나타나게 됩니다.
 - ※ 유엔산하국제암연구소(IARC)에서는 납의 무기화합물을 "사람에게 암을 일으킬수 있는 유력한물질", 즉 발암성등급 2A군(Group 2A)으로 분류하고 있음

Q6. 납에 노출되었을 경우 어떻게 대처하는게 좋을까?

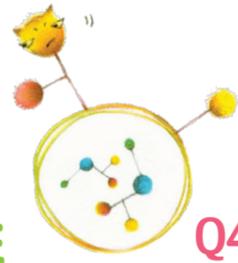
- 납이 들어있는 물질을 삼키거나 들이 마셨을 때는 신선한 공기를 마실 수 있는 지역으로 옮기고, 숨을 쉬지 않을 경우 인공호흡을 실시합니다. 이때 구강호흡은 피하고, 119의 도움을 받아 의사의 진료를 받도록 합니다.
- 눈, 피부에 노출되었을 경우에는 해당 부위를 흐르는 물에 20분 이상 충분히 씻어냅니다. 노출(들이마심, 섭취, 피부접촉)에 의한 영향은 시간이 흐른 후 나타날 수 있으므로 환자의 오염상태를 의료진에게 미리 알리는게 바람직합니다.

Q7. 납은 어떻게 관리되고 있을까?

- 환경부는 "납 및 이를 0.06% 이상 함유한 혼합물질"을 취급제한물질로 지정하여, 13세 이하 어린이가 장식에 사용할 용도로 고안된 장신구의 용도로 제조, 수입(장신구포함), 사용 등을 금지하고 있습니다.
- 2011.6.1일부터는 기준이 더욱 강화되어, 13세 이하 어린이 목재 장난감의 페인트 용도로 제조, 수입, 판매, 보관·저장, 운반, 사용이 금지되며, 금속 장신구 용도로 제조, 수입, 판매, 보관·저장, 운반, 사용이 금지됩니다(「유해화학물질관리법」 제32조).
- 또한 「환경정책기본법」 제10조에 국민의 건강을 보호하고 쾌적한 환경을 조성하기 위하여 환경기준을 설정하고 있습니다.
 - ※ 대기:연간평균치 0.5 μ g/m³ 이하, 하천에서의사람건강보호기준 0.05mg/L 이하
- 토양오염 우려기준은 지역별로 200~700mg/kg, 대책기준은 지역별로 600~2,100mg/kg 등 토양오염기준도 별도로 설정되어 있습니다(「토양환경보전법」 제4조의2, 제16조).



우리가 마시는 술 자체가 발암물질, 에틸카바메이트



1998년 세계보건기구(WHO) 산하 국제암연구소(IARC)는 “주류(Alcohol beverage)의 인체 발암성은 충분히 증거가 확보됐으며, 알코올 섭취는 후두암, 식도암, 간암 등을 발생시킨다”라고 발표했습니다.

주된 성분이 에탄올인 주류 자체를 1등급 발암물질로 분류, 즉 우리가 마시는 술 자체가 발암물질이라는 것입니다.

최근 과실주에서 주로 검출되는 에틸카바메이트가 수입 포도주에서 검출되면서, 식품의약품 안전청에서는 안전관리 가이드라인을 검토하고 있다고 합니다.

연말연시 술자리가 많은 요즘, 건강을 위해 폭음 등을 자제해야겠습니다.

Q1. 에틸카바메이트(Ethyl carbamate, CAS No. 51-79-6)는 어떤 물질일까요?

- 1940년대 쥐에서 폐종양을 유발하는 원인을 조사하다가 확인된 물질로 2차대전까지만해도 마취제로도 사용하였다고 합니다.
- 1980년대부터 본격적으로 연구되어 암모니아와 에틸클로로포르메이트의 반응으로 생성되며, 식품에서는 주로 요소와 에탄올을 가열할 때 생성된다고 밝혀졌습니다.
- 무색 또는 흰색의 고체로, 냄새는 없으며, 짜거나 쓴맛이 나며, 벤젠에 쉽게 녹는 성질을 가지고 있습니다.

Q2. 에틸카바메이트는 주로 어디에 사용될까요?

- 유기 화학물질의 용매제로 사용되고, 유기 합성에서는 중간체로 사용되며, 화장품에서는 가용화제(solubilizer, 서로 용해되지 않는 물질에 첨가하여 녹게 만드는 물질)로 사용됩니다.
- 또한 의약품을 만들 때 중간체로도 사용되며, 생화학분야에서는 시약으로도 사용되는 등 용도가 다양합니다.

Q3. 에틸카바메이트는 어디서, 어떻게 배출될까요?

- 일반적으로 식품의 원료에 들어있는 성분, 특히 요소 등 질산화합물이 발효과정을 거치면서 미생물대사에 의해서 변화하여 생기며, 포도주, 청주, 위스키 등의 알코올 음료와 간장, 일본식 된장, 요쿠르트, 치즈 등에서 미량이 검출되는 것으로 알려져 있습니다.
- 발효식품의 불청객인 에틸카바메이트는 특히 발효온도가 높을수록 더 쉽게 발생되며, 포도재배나 양조 과정에서 요소의 사용을 자제하거나 유통단계에서 낮은 온도로 보관하여 저장중에 에틸카바메이트가 생길 수 있는 여지를 차단하는게 바람직합니다.



Q4. 에틸카바메이트는 사람에게 어떻게 노출될까요?

- 발효된 음식이나 주류를 섭취함으로써 우리 몸에 흡수되며, 동 물질을 생산·사용하는 사업장에서는 먼지를 흡입하거나, 피부 접촉을 통해 노출될 수 있습니다.

Q5. 에틸카바메이트는 어떤 영향을 일으킬 수 있나요?

- 소화기관에 자극을 줄 수 있으며, 메스꺼움, 구토 및 설사를 동반한 위장 염증의 원인이 될 수 있습니다. 또한 간 및 신장에 손상을 줄 수 있으며, 중추신경계 기능 저하에 영향을 줄 수 있다고 알려져 있습니다.
- 흡입하였을 경우 호흡기관지에 자극을 유발할 수 있으며, 피부 및 눈에 노출되면 영향을 줄 수도 있습니다.
- ※ 유엔 산하 국제암연구소(IARC)에서는 “사람에게 암을 일으킬 수 있는 유력한 물질”로 “발암성 등급 2A”로 분류하고 있음

Q6. 에틸카바메이트에 노출되었을 경우 어떻게 대처하는게 좋을까?

- 섭취로 인해 의식이 없다면 아무 것도 주지 말고 즉시 병원으로 옮기고, 흡입하였을 경우, 일단 신선한 공기를 마실 수 있는 곳으로 옮기고 인공호흡을 한 후 즉시 병원으로 옮겨야 합니다.
- 피부가 노출되었을 경우, 해당 부위를 적어도 15분 동안 씻어내야 하며, 곧바로 의사의 치료를 받아야 합니다.
- 눈에 노출되었을 경우 물 또는 생리식염수로 20~30분간 씻어준 후 연고, 오일 또는 다른 약물을 투여하지 말고, 즉시 병원에서 의사의 치료를 받아야 합니다.

Q7. 에틸카바메이트는 어떻게 관리되고 있을까?

- 1985년 캐나다에서 와인에서 이 물질을 발견하고 규제의 필요성이 대두되었으며, 알코올음료 생산업자들이 와인 15ppb 이하, 증류주 125ppb 이하 등 자율적으로 함량을 규제하기 시작하였습니다.
- 식품의약품안전청의 '2009년 주류 중 에틸카바메이트 모니터링 결과'에 따르면 주류 312건에 대해 에틸카바메이트 함량을 조사한 결과, 모두 캐나다 기준과 유사하거나 낮은 수치로 안전한 수준이라고 합니다.
- 식품의약품안전청은 캐나다, 체코 등의 관련 기준에 준해 와인 0.03mg/kg, 청주·약주 0.2mg/kg, 일반증류주 0.15mg/kg, 위스키 0.15mg/kg 등 에틸카바메이트의 기준을 설정하는 내용의 고시 개정안을 조만간 마련할 계획이며, 다만 에틸카바메이트가 검출되지 않은 소주, 맥주, 탁주는 제외된다고 합니다.
- 환경부는 「유해화학물질관리법」에 에틸카바메이트를 유독물로 지정하여 수입신고, 영업등록을 하도록 하고 있으며 취급시설 검사, 개선명령 등 별도 관리기준을 정하고 있습니다.

자료제공 : 환경부 화학물질과 (02-2110-7955)



새해엔 꼭 금연하세요! 나프틸아민

“건강에 해로운 담배, 일단 흡연하게 되면 끊기가 매우 어렵습니다. 담배 연기에는 발암성 물질인 **나프틸아민**, 니켈, 벤젠, 비닐크로라이드, 비소, 카드뮴이 들어 있습니다.”

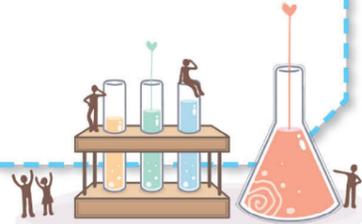
위 내용은 **담배갑에 있는 경고문**입니다.

아시다시피 담배 연기에는 **4천여 종의 유해물질**이 들어 있다고 하며,

폐암 등의 주요 원인이 흡연인 것으로 알려져 있습니다.

담배값 인상 논란도 있다고 하니,

이번 기회에 건강에 해로운 담배를 끊어 보시는게 어떨까요?



Q1. 나프틸아민(β -Naphthylamine, CAS No. 91-59-8)은 어떤 물질일까요?

- 흰색에서 붉은색을 띠는 고체로, 약간 독특한 냄새(방향족)가 나며, 공기 중에서는 어두운 적보라색으로 변하는 성질을 가지고 있습니다.
- 찬물에는 잘 녹지 않으나 뜨거운 물, 알코올, 에테르, 아세톤, 유기용제에 쉽게 녹는 성질을 가지고 있습니다.

Q2. 나프틸아민은 주로 어디에 사용될까요?

- 고무를 만들 때 산화방지제의 화학물질 중간체로 사용되며, 염료를 만들 때 화학물질 중간체로도 사용되며, 2-클로로나프탈렌을 제조할 때 사용되기도 합니다.
- 환경부의 2006년도 유통량 조사에 의하면 나프틸아민은 우리나라에서 직접 제조하거나 외국에서 수입하고 있지 않는 것으로 나타났습니다.

Q3. 나프틸아민은 어디서, 어떻게 배출될까요?

- 고무나 염료를 제조할 때 직접적으로 환경으로 배출되며, 담배 연기를 통해 공기로 배출되기도 합니다.

Q4. 나프틸아민은 사람에게 어떻게 노출될까요?

- 담배 연기를 흡입하거나 간접흡연으로도 우리 몸에 흡수되며, 피부를 통해서도 쉽게 흡수될 수 있습니다. 우리 몸에 흡수된 나프틸아민은 산화작용에 의해 대사되며, 소변 및 대변을 통해 배설됩니다.

Q5. 나프틸아민은 어떤 영향을 일으킬 수 있나요?

- 노출될 경우 중추신경계에 영향을 주어 두통, 어지러움증 등이 나타날 수 있으며, 흡입하였을 경우 호흡 곤란, 섭취한 경우 메스꺼움 및 구토를 유발할 수 있다고 알려져 있습니다.
- 특히 방광암의 주요 원인이 된다고 알려져 있으며, 유엔 산하 국제암연구소(IARC)에서는 “사람에게 암을 일으키는 물질”로 발암성 등급 1로 분류하고 있습니다.

Q6. 나프틸아민에 노출되었을 경우 어떻게 대처하는게 좋을까?

- 흡입하였을 경우, 즉시 오염된 지역을 벗어나 신선한 공기를 호흡할 수 있는 곳으로 이동하고, 기침이나 호흡 곤란, 입, 후두나 가슴이 타는 듯한 느낌 등과 같은 증상이 직접 나타나지 않더라도 즉시 병원으로 옮겨야 합니다.
- 섭취하였을 경우, 강제로 구토를 유도하지 말고 희석을 위해 물을 1~2잔 주고, 만약 환자에게 경련이 있거나 의식이 없으면, 어떤 것도 주지 말고 환자의 기도를 열어 한쪽 옆으로 머리를 몸 보다 낮게 하여 눕히고 병원으로 옮깁니다.
- 피부에 노출되었을 경우, 노출 부위를 비누와 물로 천천히 씻어내고, 눈에 노출되었을 경우, 눈을 물 또는 생리식염수로 20~30분간 씻어 줍니다. 그리고 홍반이나 자극과 같은 증상이 없더라도 병원으로 옮기고, 의사의 치료를 받아야 합니다.

Q7. 나프틸아민은 어떻게 관리되고 있을까?

- 환경부는 「유해화학물질관리법」에 나프틸아민과 그 염산염 및 그 중 하나를 0.1%이상 함유한 혼합 물질을 취급금지물질로 지정하여 모든 용도로 제조, 수입, 판매, 보관·저장, 운반, 사용을 금지하고 있습니다.

자료제공 : 환경부 화학물질과 (02-2110-7955)





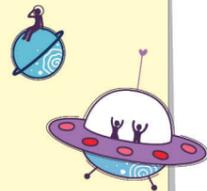
외계 생명체의 존재 가능성, 비소

“인(P) 대신 **독극물인 비소(As)**를 기반으로 성장하는 슈퍼 박테리아 발견”

이는 생명체에 대한 기존 상식을 전면적으로 뒤엎는 동시에 극한상황에서도 생명체가 존재할 수 있으며, 지구 밖 **외계에도 생명체가 존재**할 가능성이 높아졌다는 것을 의미한다. (2010.12.3, 미국 항공우주국, NASA).

지구상의 모든 생명체는 탄소(C), 수소(H), 질소(N), 산소(O), 인(P), 황(S) 등 6대 필수요소를 기반으로 구성되어 있으나,

원소 주기율표에서 인(P) 바로 아래에 위치해 **화학적으로 유사한 성질을 갖고 있는 비소(As)가 인(P)을 대체**한 생명체가 존재할 수 있으며, 인(P)이 없는 외계 행성에서도 생명체가 존재할 수 있다는 것입니다.



Q1. 비소 및 그 화합물(Arsenic, CAS No. 7440-38-2)은 어떤 물질일까요?

- 비소는 노란색 분말을 뜻하는 그리스어 arsenikon에서 유래되었으며, 예로부터 독극물질로 널리 알려져 조선시대 사약도 이 물질로 만들어졌으며 제1차 세계대전 때는 화학무기로도 사용되었다고 합니다.
- 금속과 비금속의 성질을 모두 가지고 있어서 '반 금속원소'라고도 불리며, 공기 중의 습기를 빨아들이는 성질이 있고 냄새는 나지 않습니다.

Q2. 비소 및 그 화합물(이하 비소)은 주로 어디에 사용될까요?

- 전지, 합금이나 반도체의 원료로 사용되며, 불꽃의 착색제 및 도료용 안료로도 사용됩니다.
- 유리의 소포제(유해한 기포를 제거하는 약품)나 탈색제, 가스 탈류제(유황분을 제거하는 물질), 목재의 부패와 부식을 방지하기 위해 방부제의 원료 등에 사용됩니다.

Q3. 비소는 어디서, 어떻게 배출될까요?

- 토양, 암석 및 공기 중에 널리 분포하고 있으며, 지각의 표층부에 0.0005%의 비소가 존재하며 지구상에 49번째로 많은 원소입니다.
- 공기 중으로 배출되는 비소의 1/3은 화산 활동 등에 의해 자연적으로 배출되는 것이며, 빗물 등에 의해 토양이나 하천으로 내려가게 됩니다.
- 광물로부터 용해되거나 광천, 광산 폐수 등에 포함되어 배출되거나 전력공급, 하수도 등에서 배출될 수 있으며, 자동차, 비행기, 배 등의 배출가스를 통해 배출되기도 합니다.

Q4. 비소는 사람에게 어떻게 노출될까요?

- 환경 중으로 배출된 비소는 숨을 들이 마실 때 공기를 통해 우리 몸으로 흡수되기도 하고, 이 물질에 오염된 물이나 음식을 섭취할 때도 몸으로 들어올 수 있습니다.
- 몸으로 들어온 비소는 24시간 이내에 혈액을 통하여 간, 신장, 폐, 비장 및 소장 점막으로 이동하며, 이후 산화되거나 유기 비소화합물로 변화한 후 주로 소변으로 배설됩니다. 그러나 일부는 소변으로 배설되지 않고 뼈, 손톱, 피부 및 모발 등에서 오랫동안 남아있게 됩니다.

Q5. 비소는 어떤 영향을 일으킬 수 있나요?

- 많은 양의 비소에 노출될 경우, 현기증, 두통, 전신 동통, 호흡 곤란이나 색소 침착 등의 피부 영향, 설사를 수반하는 위장 장애, 신장 장애 및 말초신경 장애 등의 중독 증상이 나타날 수 있습니다.
- 실제로 일본에서는 높은 농도의 유기 비소 화합물에 오염된 지하수를 마신 주민에게서 보행 곤란, 손 떨림 등의 증상이 보고되었으며, 방글라데시 등 세계 각지에서 비소에 오염된 지하수를 마신 후 중독 증상이 나타나는 피해가 보고된 여러 사례가 있습니다.
- 또한 장기간 비소에 오염된 우물물을 마시고 피부의 각질화, 색소 침착, 말초 신경질환, 피부암 및 말초 순환기 부전 등의 증상이 나타난 경우도 있다고 합니다.
 - ※ 유엔 산하 국제암연구소(IARC)에서는 비소를 "사람에게 암을 일으키는 물질"인 '발암성 등급 1군(Group 1)'으로 분류하고 있음

Q6. 비소에 노출되었을 경우 어떻게 대처하는게 좋을까?

- 비소가 들어있는 물질을 삼켰을 때는 피해자가 의식이 있을 경우 입안을 행구어 내어 구토를 유도하도록 하며, 피해자가 의식이 없을 경우에는 강제로 토하게 하거나 음료수를 마시지 않도록 하고, 즉시 의사의 진료를 받도록 합니다.
- 증기 형태로 들이마셨을 때에는 신선한 공기를 마실 수 있는 지역으로 옮기고, 숨쉬기가 어려울 경우 인공호흡을 실시하고 산소를 공급해 주되, 구강호흡은 하지 않는 것이 좋습니다.
- 눈, 피부에 노출되었을 경우에는 해당부위를 흐르는 물로 15분 이상 충분히 씻어낸 후, 의사의 진료를 받도록 합니다.

Q7. 비소는 어떻게 관리되고 있을까?

- 환경부는 「유해화학물질관리법」에 비소를 유독물로 지정하여 수입신고, 영업등록을 하도록 하고 있으며 취급시설 검사, 개선명령 등 관리기준을 정하고 있습니다.
- 특히 "오산화 비소[Arsenic pentoxide; 1303-28-2] 및 이를 0.1% 이상 함유한 혼합물질"을 취급 금지물질로 지정하여, 동 물질과 이를 0.1% 이상 함유한 혼합물질 및 그 중 하나를 처리한 목제품 등 모든 용도로 제조, 수입, 판매, 보관·저장, 운반, 사용을 금지하고 있습니다.
- 또한 「환경정책기본법」 제10조에 국민의 건강을 보호하고 쾌적한 환경을 조성하기 위하여 환경기준을 설정하고 있습니다.
 - ※ 1. 하천·호소에서 사람 건강보호 기준 0.05mg/L 이하
 - ※ 2. 지하수는 이용목적별로 생활용수 0.05mg/L 이하, 농업·어업용수 0.05mg/L 이하, 공업용수 0.1mg/L 이하
- 먹는물 수질기준은 수돗물, 먹는샘물, 먹는물공동시설(우물, 샘터, 약수터) 모두 0.01mg/L 이하입니다. (먹는물관리법 제5조 등)
- 토양오염 "우려기준"은 지역별로 25~200mg/kg, "대책기준"은 지역별로 75~600mg/kg 등 토양 오염기준도 별도로 설정되어 있습니다. (토양환경보전법 제4조의2, 제16조).



낙동강 “페놀” 사건 20주년



1991년 3월 14일, 경북 구미 두산전자의 페놀원액 저장탱크 파이프가 파열되어 누출된 페놀이 상수원에 유입되어 낙동강 전 지역이 오염되는 사건이 발생했습니다.

단순 과실일 뿐 고의성이 없었다는 이유로 20일만에 조업재개가 허용되었으나, 4월 22일, 다시 페놀이 유출되자 사태가 악화되어 결국 두산그룹 회장이 물러나고 당시 환경처장이 경질되었습니다.

결국 낙동강 페놀사건은 물의 소중함과 환경보전에 관한 국민의 관심을 크게 증대시켰으며, 「환경범죄의 처벌에 관한 특별조치법」 제정, 한강·낙동강·금강·영산강 등 전국 4대강을 수계별로 관리하도록 하는 유역별 수계관리위원회가 구성되는 등 환경정책에도 많은 변화가 생기는 계기가 되었습니다.

Q1. 페놀(Phenol, CAS No. 108-95-2)은 어떤 물질일까요?

- 색깔이 없는 고체로 달콤한 타르 같은 냄새가 나며, 포함되는 불순물에 따라 황색이나 분홍색인 경우도 있습니다. 물에 매우 잘 녹는 성질을 갖고 있으며 알코올, 클로로포름, 에테르, 글리세롤, 이황화탄소 등에도 잘 녹습니다.

Q2. 페놀은 주로 어디에 사용될까요?

- 강한 살균·소독 작용이 있어서 살균 소독약으로써 사용되었습니다. 그러나 악취가 강하며 고농도의 경우에 피부에 화상을 일으키기 때문에, 현재는 병원에서 배설물을 소독하는 등 한정된 용도로만 사용됩니다.
- 주로 비스페놀 A와 페놀수지의 원료로써 사용되며, 비스페놀 A는 아세톤과 페놀을 원료로써 합성한 것으로, 폴리카보네이트수지(CD, 주택 건재, 자동차 부품 등에 사용)나 에폭시수지(전기·전자 부품, 도료, 접착제 등에 사용)의 원료로써 사용됩니다.
- 페놀수지는 페놀과 포름알데히드를 원료로 한 것으로, 전기 부품, 기계 부품, 자동차 부품의 주형, 목재 가공의 접착제 및 단열재(보온을 하거나 열을 차단할 목적으로 쓰는 재료) 등에 사용됩니다.
- 환경부의 2006년도 화학물질 유통량 조사 결과에 의하면, 제조량 482,063톤, 수입량 7,128톤, 수출량 131,026톤인 것으로 나타났습니다.

Q3. 페놀은 어디서, 어떻게 배출될까요?

- 환경 중에 존재하는 페놀은 주로 화학제품 생산 과정이나 이 물질을 함유한 제품의 사용 과정에서 배출된 것입니다.
- 환경부의 2008년도 화학물질 배출량 조사 결과(2,945개 사업장 대상)에 의하면, 47톤이 대기 또는 수계로 배출되는 것으로 나타났습니다.

Q4. 페놀은 사람에게 어떻게 노출될까요?

- 환경 중으로 배출된 페놀은 숨을 들이마실 때나 페놀이 함유된 식품을 섭취할 때 몸으로 들어올 수 있습니다. 또한 피부 접촉을 통해서도 흡수될 수 있습니다.
- 몸으로 들어 온 페놀은 간, 폐, 신장 및 소장점막에서 분해되어 주로 소변으로 배설되며, 일부는 숨을 내쉴 때 배출되거나 대변으로 배설됩니다.

Q5. 페놀은 어떤 영향을 일으킬 수 있나요?

- 갑자기 짧은 기간 동안 높은 농도로 노출되면 기도 자극, 식욕 부진, 체중 감소, 두통 및 현기증 등을 일으킬 수 있습니다.
 - 중독을 일으키지 않으나 낮은 농도에서 오랫동안 지속적으로 노출되면, 현기증, 소화 불량, 피부 발진, 신경계 영향 및 두통 등이 생길 수 있습니다.
- ※ 유엔 산하 국제암연구소(IARC)에서는 페놀을 “사람에게 암을 일으키는 것으로 분류하기 어려운 물질”인 ‘발암성 등급 3군(Group 3)’으로 분류하고 있음

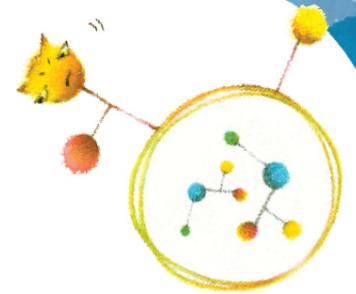
Q6. 페놀에 노출되었을 경우 어떻게 대처하는게 좋을까?

- 페놀이 들어있는 물질을 삼켰을 때는 의식이 없는 사람에게 강제로 토하게 하거나 음료수를 마시지 않도록 하고 머리를 옆으로 돌리게 합니다. 구토가 일어나면 구토물이 기도를 막지 않도록 응급조치를 취하고, 즉시 의사의 치료를 받아야 합니다.
- 증기 형태로 들이마셨을 때는 오염되지 않은 지역으로 옮기고, 숨쉬기가 어려울 경우, 인공호흡을 실시하고 119 등의 도움을 받아 산소를 공급하면서 바로 병원으로 옮깁니다.
- 눈, 피부에 노출되었을 경우에는 많은 양의 물로 해당 부위를 15분 이상 씻고 즉시 의사의 치료를 받아야 합니다.

Q7. 페놀은 어떻게 관리되고 있을까?

- 환경부는 「유해화학물질관리법」에 페놀을 유독물로 지정하여 수입신고, 영업등록을 하도록 하고 있으며 취급시설 검사, 개선명령 등 관리기준을 정하고 있습니다.
 - 또한 「환경정책기본법」 제10조에 국민의 건강을 보호하고 쾌적한 환경을 조성하기 위하여 환경기준을 설정하고 있습니다.
- ※ 지하수는 이용목적별로 생활용수 0.005mg/L 이하, 농업·어업용수 0.005mg/L 이하, 공업용수 0.01mg/L 이하
- 페놀의 배출허용기준은 지역별로 청정지역 1mg/L 이하, 가지역·나지역 3mg/L 이하, 특례지역 5mg/L 이하로 설정되어 있습니다(수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 시행규칙 제34조 별표13).
 - 먹는물 수질기준은 수돗물, 먹는샘물, 먹는물공동시설(우물, 샘터, 약수터) 모두 0.005mg/L 이하입니다(먹는물관리법 제5조 등)
 - 토양오염 “우려기준”은 지역별로 4~20mg/kg, “대책기준”은 지역별로 10~50mg/kg 등 토양오염기준도 별도로 설정되어 있습니다(토양환경보전법 제4조의2, 제16조).

구제역과 생석회, 산화칼슘



2010.11.29일 경북 안동에서 시작된 구제역으로 인해 전국 11개 시도, 75개 시·군·구 지역에서 돼지 330여만 마리, 소 15여만 마리 등 **총 346여만 마리**가 매몰되었으며(3.5일 현재, 농림수산식품부 자료), **축산업뿐만 아니라 연관 산업의 위축**으로 많은 피해가 예상됩니다.

더구나 매몰로 인한 2차 환경피해가 우려되고 있으나, **매몰지에 대한 철저한 사후관리**로 이런 우려를 불식시켜야겠습니다.

그런데 매몰시 **소독을 위하여 생석회**를 뿌린 후 복토를 하는 것을 많이 보셨을 텐데, 이 하얀 가루가 무엇인지 알아보겠습니다.

Q1. 생석회는 어떤 물질일까요?

- 생석회, 소석회, 석회수 등 비슷한 용어를 혼용하여 쓰는 경우가 많은데, 생석회(生石灰)는 산화칼슘(CaO, Calcium oxide, CAS No. 001305-78-8)을 말하며 백색 내지 회색의 분말 형태를 갖고 있습니다.
- 생석회는 석회석(石灰石, CaCO₃)을 보통 1,000~1,200℃ 정도의 고온으로 가열하면 CO₂ (이산화탄소)가 빠져나와 형성됩니다.
- 생석회를 물에 풀어서 충분한 시간이 지난 후에 가라앉은 석회가루가 더 이상 녹지 않는 포화 상태에서 석회수 수용액만을 따라내 물을 증발시켜 말린 백색가루(고체상태)를 소석회[消石灰, Calcium hydroxide, 수산화칼슘, Ca(OH)₂] 라고 하며, 생석회 가루가 물에 녹아 있는 것, 즉, 액체상태의 수산화칼슘을 석회수(石灰水, Ca(OH)₂[s])라고 합니다.

Q2. 생석회의 용도와 소독원리는 무엇일까요?

- 생석회는 주로 소독제, 표백제, pH 조절제, 식품첨가제, 비료 등에 사용됩니다.
- 생석회가 물과 발열반응(보통은 200℃ 정도로 발열되거나 문헌상 380℃까지도 가능)을 일으켜 병원체를 죽이고,
- 또한 열반응을 일으켜 병원체(바이러스)를 죽인 후에 소석회로 변해 강알칼리(pH 11~12)가 되어 2차 소독효과를 나타내는 것으로 알려져 있습니다.
- 따라서 생석회를 뿌린 곳에 산성소독제를 사용하면 소석회가 중화돼 효과가 없어지므로 주의하여야 합니다.

Q3. 생석회는 사람이나 환경에 위험하지 않을까요?

- 생석회는 독성이나 유해성은 높지 않은 것으로 알려져 있으며, 발암성 및 유전독성, 생식독성 물질은 아닙니다.
- 급성독성[LD50(경구, rat) : ~2,000 mg/kg]과 수생생태독성[LC50(96h) : 1,070mg/L(Cyprinus carpio, 지수식)]이 낮은 물질입니다.
- 참고로, 「유해화학물질관리법」에서 설치류와 어류에 대한 유독물 지정기준은 각각 급성경구독성[LD50(rat) : 300mg/kg, 어류 급성독성(LC50, 96h : 1.0mg/L)입니다.
- ※ 급성독성 : 시험동물에 화학물질이 단시간 노출(경구, 경피 또는 흡입)시 나타나는 독성
- ※ 수생생태독성 : 담수나 해수에 서식하는 어류, 조류 및 물벼룩 등에 화학물질이 일시적 또는 장기적으로 노출시 나타나는 독성

Q4. 생석회를 사용할 때 주의할 점은?

- 독성이나 유해성은 높지 않으나 호흡기 점막, 눈 및 젖은 피부 접촉시 강한 자극을 줄 수 있는 물질입니다.
- 따라서 생석회를 사용할 때는 사람과 가축에 직접 접촉되지 않도록 하고 만약 눈에 들어갔을 때에는 손으로 비비지 말고 즉시 흐르는 수도물이나 식염수로 눈을 씻은 후 병원 치료를 받도록 해야 합니다.
- 또한 보관시에는 수분과 접촉할 경우 고온 발열로 화재 위험성이 있기 때문에 수분과의 접촉을 피해야 합니다.

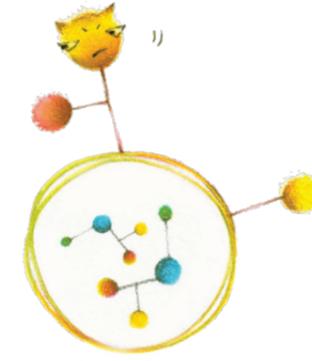
Q5. 생석회는 어떻게 관리되고 있을까요?

- 미국, 일본, 유럽 등 대부분 국가에서 다량 유통되고 있는 물질이나, 법령에 의해 유해·위험물질로 관리하거나 규제대상물질은 아닙니다.
- 환경부의 2006년도 화학물질 유통량 조사 결과에 의하면, 생석회(산화칼슘)는 제조량 1,394,895톤, 수입량 957,932톤, 사용량 4,261,941톤인 것으로 나타났습니다.
- 우리나라에서도 「유해화학물질관리법」상 유독물, 관찰물질 및 취급을 금지하거나 제한하는 물질에 해당되지 않으며, 관리나 규제대상물질이 아닙니다.

자료제공 : 환경부 화학물질과 (02-2110-7955)



후쿠시마 원전 사고에 따른 방사성물질, 세슘·요오드·제논



지난 3.11일 일본에서 발생한 대지진과 쓰나미로 인해 후쿠시마 원전에서 방사성물질이 누출되자, 우리나라뿐만 아니라 세계 모든 나라가 크게 불안해하고 있습니다. 이번 사건으로 많이 들어 본 방사성물질, “세슘, 요오드, 제논”이 무엇인지, 얼마나 위험한 물질이길래 우리가 조심해야 되는지 알아보겠습니다.

Q1. 방사성물질은 어떤 물질일까요?

- 원자를 구성하는 양성자, 중성자, 전자가 균형을 이루지 못할 때 에너지가 매우 높은 방사선을 낼 수 있는 능력(방사능)을 갖게 되는데, 이러한 물질을 “방사성 물질”이라고 합니다.
- 지금까지 알려진 방사성물질은 1,700여종이며, 그중 인체에 해로운 대표적인 방사성물질은 세슘, 요오드 등 약 20여종입니다.

Q2. 방사선은 무엇일까요?

- 우라늄, 플루토늄과 같은 원자량이 매우 큰 원소들은 핵이 무겁기 때문에 상태가 불안정하여 스스로 붕괴를 일으키는데, 붕괴하면서 다른 원소로 바뀔 때 입자나 전자파를 방출하는데 이를 “방사선”이라고 합니다.
- 즉 방사선은 불안정한 원소가 안정된 원소로 되면서 방출하는 전자파로서 물질을 투과할 수 있는 힘을 가진 광선과 같은 것이며, α (알파), β (베타), γ (감마), X선 등이 있고, 종류에 따라 투과력이 다릅니다.
- “알파선”은 입자이며 매우 무겁고 크기도 아주 작기 때문에 종이 한장으로도 막을 수 있으며, 공기 중에서도 몇 cm 정도 밖에 날아가지 못합니다. 대개 옷이나 피부에 막혀 몸속으로 침투하지 못하기 때문에 위험도는 낮지만 인접한 부분의 세포를 손상시킬 수 있습니다.
- “베타선”은 전자의 흐름으로 속도가 매우 빠르고 전기를 띠 입자이기 때문에 물질 속에서 정전기력을 받으므로 투과력은 그다지 강하지 않으며 얇은 금속판으로 막을 수 있습니다. 반응성이 좋아

방출되는 모든 양이 세포에 영향을 미치며, 물론 피부를 관통할 수는 없지만 많은 양의 에너지로 인해 피부에 화상을 일으킬 수 있습니다.

- “감마선”은 X선이나 빛과 같은 전자기파입니다. 파장이 짧아 물질을 쉽게 통과하고 전신노출을 유발하는 가장 주요한 유형입니다. 콘크리트는 감마선을 차단할 수 있기 때문에 실제로 원자력발전소는 1m가 넘는 두꺼운 콘크리트벽으로 둘러싸여 있습니다.

Q3. 반감기는 무엇이고, Bq(베크렐), mSv(밀리시버트)는 무엇일까?

- “반감기”란 방사성물질은 누출된 지 오래될수록 방사선의 세기가 점점 약해지는데, 방사선의 세기가 절반으로 줄어드는데 걸리는 시간을 말합니다.
※ 반감기 : 우라늄 7억년, 세슘 30년, 요오드 8일, 제논 5.27일
- “Bq(베크렐)”란 방사성물질에서 나오는 방사선량을 표시하는 단위이며, 1Bq는 1초에 1개의 원자핵이 붕괴하면서 나오는 방사선량을 말합니다.
※ 방사능의 발견자로 알려진 베크렐(프랑스, 1852~1908)의 이름을 딴 것임
- “mSv(밀리시버트)”란 방사선량의 측정 단위로 1년 동안 자연적으로 노출되는 방사선량은 1mSv입니다.

Q4. 그렇다면 세슘, 요오드, 제논은 어떤 물질일까요?

< 세슘 : Cs >

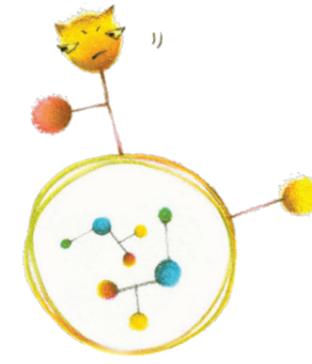
- 자연상태의 세슘(Cs133)과 핵실험, 원전사고 등 인위적인 핵사용에서만 나타나는 방사성 세슘(Cs134, 137)으로 구분되며, 세슘(Cs137)의 반감기는 30년이며, 세슘(Cs134)는 반감기가 2년 정도입니다.
- 자연상태의 세슘은 반응성이 매우 좋아 쉽게 화합물(염화세슘, CsCl)을 이루며 독성도 소금(NaCl)과 비슷하지만, 방사성 세슘은 산소에 비해 질량이 상당히 무겁고 금속성을 띠기 때문에 대기중으로 쉽게 확산되지 않고 몸속에 들어오면 축적되어 만성적인 악영향을 일으킬 수 있습니다.

< 요오드 : I >

- 방사성물질인 요오드(I131)은 자연 상태의 일반 요오드인 요오드(I127)의 동위원소(양자수는 같으나 질량수가 다른 원소)이며, 우라늄, 플루토늄 등이 핵 분열할 때 생성됩니다.
- 휘발성이 강한 물질로 반감기는 약 8일로 비교적 짧은 편이나, 몸속에 들어오면 축적될 가능성이 있습니다.



후쿠시마 원전 사고에 따른 방사성물질, 세슘·요오드·제논



〈 제논 : Xe 〉

- 제논은 천연 제논(Xe132 등)과 방사성 제논(Xe133 등) 두 가지가 있으며, 제논(Xe133)은 우라늄(U235)의 핵분열 과정에서 직접 생성되거나, 요오드(I133)이 감마선을 방출할 때 만들어지는 인공 물질입니다.
- 제논(Xe133)은 물에 녹지 않고 색과 향이 없고 자연상태에서는 발견되지 않기 때문에 핵폭발 여부를 확인하는 지표물질로서, 반감기나 5.2일로 짧고 흡입되더라도 쉽게 배출되기 때문에 인체에 위협이 될 가능성이 낮습니다.

※ 지난 3.27일 강원도에서 검출된 제논의 공기중 최대 농도는 0.878Bq/m³로서, 방사선으로 환산하면 0.0065nSv/h(나노시버트/시간) 정도로 자연방사선량(평균 150nSv/h)에 못미치는 수준임

Q5. 인체에는 어떤 영향이 있나?

일반적으로 방사성 “세슘”은 근육, “요오드”는 갑상선, “제논”은 폐에 문제를 일으키는 것으로 알려져 있습니다.

〈 세슘 : Cs 〉

- 피하지방이나 근육에 대부분 저장되며, 방출하는 베타선은 몸안의 수분과 만나 반응성이 매우 좋은 화학물질을 만들고, 이 물질이 DNA에 붙으면 파배기처럼 생긴 DNA의 구조가 변형되어 유전자에 영향을 일으킬 수 있습니다.

〈 요오드 : I 〉

- 대부분 호흡을 통해 몸안에 들어오며, 갑상선에 축적되어 베타선이나 감마선을 내고, 이에 영향을 받은 갑상샘 세포는 죽거나 돌연변이를 일으켜 암이 발생하게 됩니다. 그러나 미량의 방사성 요오드는 갑상선암을 치료하는 데 쓰이기도 합니다.

※ 한국원자력연구원에 있는 연구용 원자로 ‘하나로’는 방사성 요오드를 치료 목적으로 생산하고 있음

〈 제논 : Xe 〉

- 인체에 유입될 경우 폐를 주로 통과하지만 폐 자체를 공격하지는 않으며, 다만 오랫동안 많은 양에 노출되면 폐질환이 생길 수 있습니다. 그러나 제논은 폐속에서 공기처럼 분포되기 때문에 폐활량 등 폐기능 검사를 할 때도 사용하는 물질로서 농도 자체가 문제이지 검출됐다, 안됐다 하는 것은 큰 의미가 없습니다.

Q6. 예방약 등 미리 대처할 수 있는가? 노출되었을 경우 치료제는 있는가?

- 방사성 세슘에 피폭된 사람은 세슘을 포획해 대소변으로 배출하는 ‘프루시안블루’라는 중화제를 먹게 됩니다.
- 방사성 요오드를 직접 흡입하기 24시간 전에 안정화요오드(KI)를 섭취하면 갑상선에 들어오는 것을 막을 수 있으며, 흡입한 뒤에도 최소 15분 안에 KI를 투여하면 90% 이상, 6시간 내 투여하면 50% 정도의 방어효율을 기대할 수 있다고 합니다. 하지만 특별한 오염없이 예방차원에서 복용하는 것은 부작용을 초래할 수 있으며 실제로 필요할 때 오히려 제대로 치료받기가 힘들 수도 있습니다.
- 미역, 다시마와 같은 일반 요오드 성분의 음식을 섭취하여 갑상선에 축적해두면 방사성 요오드를 흡입해도 머물러 있을 공간이 없게 되어 도움이 된다고는 하나, 약으로 복용하는 요오드의 양은 하루 섭취기준의 몇 백배에 해당되기 때문에 해조류 등을 섭취하는 것만으로는 방사성 요오드에 대처하기는 힘들다고 합니다.

※ 우리나라 방사선 비상진료시스템은 한국원자력의학원에 설치된 국가방사선비상진료센터를 중심으로 전국 21개 의료기관을 진료센터로 지정해 네트워크를 구성하고 있음

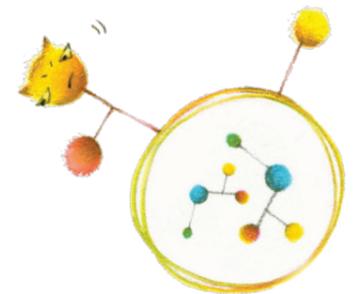
Q7. 그렇다면 방사선, 방사능 유출시, 어떻게 대처해야 할까?

- 교육과학기술부의 방사능 낙진시 행동요령에 따르면 방사능 낙진시 가장 중요한 것은 노출시간을 줄이는 것입니다. 거리가 멀어질수록 피해가 줄어들기 때문에 신속히 현장을 이탈하고 비옷이나 우산을 사용해 낙진을 맞지 않도록 해야 합니다.
- 가급적이면 콘크리트 건물내 등 실내 안전한 장소로 대피하고 밖으로 나가지 않아야 하며, 모든 출입문과 창문은 꼭 닫고 환풍기, 에어컨 등의 가동을 중지하는 등 외부공기 유입을 최소화해야 합니다.
- 음식물 섭취의 경우에는 옥외에서는 섭취하지 말아야 하며, 행정기관 등에서 공급하는 것 이외의 음식은 먹지 않는 것이 좋습니다.
- 만일에 방사선에 피폭됐다면 오염된 옷 등을 신속히 제거 및 탈의하고 오염 부위를 깨끗이 씻는 것이 필요하며, 방사성 세슘과 요오드 등 오염물질 배출을 위해 프루시안블루, 안정화요오드를 투여하게 됩니다.

※ 주요 식품의 방사능 통제 기준은 아래와 같음(교육과학기술부 자료)

- 야채, 과일 : 세슘 1,000Bq/kg, 요오드 500Bq/kg
- 물, 우유 : 세슘 200Bq/l, 요오드 100Bq/l
- 유아식품 : 세슘 100Bq/kg, 요오드 10Bq/kg
- 농축수산물 : 세슘 2,000Bq/kg, 요오드 1,000Bq/kg

황사(黃砂)와 연무(煙霧), 황산



황사는 '봄의 불청객'으로 알려져 있지만, **적당한 수준의 황사는 '착한 황사'**라고 부를 수 있을 만큼 환경에 긍정적인 영향을 끼친다고 합니다.

황사는 석회, 산화마그네슘 등 알칼리성 물질이 다량 포함되어 있어 **산성비를 중화**시킨다거나, 식물의 필수 영양소인 **마그네슘과 칼륨이 포함되어** 있어 화강암이 많은 산악 토양인 우리나라에 도움이 됩니다.

그런데 황사보다 건강에 더 치명적인 것이 **'보이지 않는 습격자' 연무**입니다. 연무란 **대기 중의 황산과 같은 물질이 수증기와 함께 응집**되면서 시계가 1~10km 정도로 크게 제한을 받는 현상을 말합니다.

연무는 **황산과 질산, 이산화탄소 같은 불안전연소물 등 공장이나 자동차에서 발생하는 물질**을 많이 포함하고 있고, **입자 크기는 1 μ m** 정도로 황사보다 훨씬 작아 호흡을 하는 과정에서 거의 걸러지지 않아 폐에 손상을 주고 천식, 기관지염 등 호흡기 질환을 유발할 수 있습니다 [2011.3.28, 서울신문].

Q1. 황산(Sulfuric acid, CAS No. 7664-93-9)은 어떤 물질일까요?

- 무색 또는 암갈색의 기름성분 액체이며, 불연성이며 부식성과 흡습성이 강하고, 물과의 강한 발열반응을 일으켜 굉장히 높은 열을 발생시키는 성질을 갖고 있습니다.
- 물을 제외하고 가장 많이 제조되는 강한 산성의 물질로 흡수성이 강해 황산과 반응하지 않는 물질의 수분을 빼앗는 용도로 사용되며, 고온의 진한 황산은 산화력이 강해 구리나 은 등을 산화시키는 등 금속을 녹이거나 피부 화상을 입게 하는 부식성이 있습니다.



Q2. 황산은 주로 어디에 사용될까?

- 주로 인산 비료의 생산에 사용되며, 폭탄, 접착제, 나무 방부제, 자동차 축전지 등의 제조와 석유 정제, 구리 제련, 도금, 금속작업, 인조 실크와 필름의 생산 등 다양하게 사용됩니다.
- 환경부의 2009년도 유독물영업자 등의 실적보고에 의하면, 제조량 4,764천톤, 수입량 589천인 것으로 나타났습니다.

Q3. 황산은 어디서, 어떻게 배출될까?

- 화산 가스에서 자연적으로 발생되며, 공기 중에서 이산화황이 다른 화학물질들과 반응하여 생성될 수도 있습니다. 환경 중으로 배출되면 완전히 분해되지만 황산의 작은 입자들은 구름, 안개, 비 또는 눈 등에 녹아서 산성비 등의 형태로 환경에 피해를 줄 수 있습니다.
- 또한 금속 제련소, 인산비료 제조업, 석유 정제업, 화학 산업, 배터리 제조업, 전자부품 제조업, 금속제품 제조업 등 황산을 생산하거나 사용하는 사업장에서 주로 배출됩니다. 그 밖에 가정집과 수영장 관리, 자동차 배터리 처리, 도금시설, 전자제품, 반도체, 회로판 생산, 물 또는 폐수 관리 등을 통해 배출될 수도 있습니다.
- 자동차 배기가스에서 황산이 발견되지는 않지만, 다른 화학물질과 이산화황의 반응으로 황산이 생성될 수도 있습니다.
- 환경부의 2009년도 화학물질 배출량 조사 결과(조사대상 : 2,917개 사업장)에 의하면 682개 사업장에서 황산을 취급하면서 약 120톤이 환경중으로 배출되는 것으로 나타났습니다.

황사(黃砂)와 연무(煙霧), 황산

Q4. 황산은 사람에게 어떻게 노출될까?

- 환경 중으로 배출된 황산은 우리가 숨을 들이 마실 때 공기를 통해 흡수되며, 세척제나 자동차 축전지 등 황산이 들어있는 제품을 사용할 때 노출될 수 있으며, 이산화황에 의해 오염된 공기를 들이 마실 경우 황산에 노출될 수 있습니다.

Q5. 황산은 어떤 영향을 일으킬 수 있나?

- 황산의 작은 입자를 들이마시게 되면 눈, 코, 목이나 폐 등의 점막에 염증을 일으킬 수 있습니다. 많은 농도의 황산에 노출되면 폐에 물이 차는 폐부종에 걸릴 수 있고, 황산에 반복해서 노출되면 폐와 치아에 문제가 생길 수 있습니다.
- 피부를 통해 흡수되지는 않지만 피부를 부식시키는 성질이 있어서 황산과 접촉하게 되면 피부에 3도 화상을 입을 수 있으며, 눈에 심각한 화상을 입어 실명할 수도 있습니다.

Q6. 황산에 노출되었을 경우, 어떻게 대처하는게 좋을까?

- 황산은 물과의 반응성이 매우 큰 물질로 화재시 황산이 있는 장소에 직접 물을 뿌리지 말아야 하며, 유해가스인 황산화물이 발생하므로 반드시 보호구를 착용하여야 합니다.
- 황산이 들어있는 물질을 삼켰을 때는 피해자가 의식이 있는 경우 많은 양의 물을 마시게 해서 섭취한 산의 농도를 희석시킨 다음 즉시 병원으로 옮깁니다. 만약 구토가 일어나면 구토물이 기도를 막지 않도록 응급조치를 취하고, 즉시 의사의 치료를 받아야 합니다.
- 증기 형태로 들이마셨을 때는 신선한 공기를 마실 수 있는 지역으로 옮겨 몸을 따뜻하고 편하게 해줍니다. 숨쉬기 어려울 경우에는 인공호흡을 실시하고 119 등의 도움을 받아 산소를 공급하면서 바로 병원으로 옮깁니다. 이때 구강 인공호흡은 피해야 합니다.
- 눈, 피부에 노출되었을 경우에는 해당 부위를 흐르는 물로 씻어내고, 오염된 옷은 모두 벗깁니다. 화상에 대해서는 멸균봉대로 느슨하게 상처 부위를 감싸주도록 하며, 자극이 계속 남아 있으면 의사의 치료를 받아야 합니다.



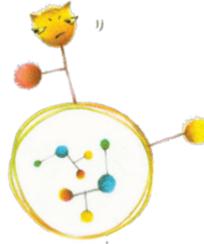
Q7. 황산은 어떻게 관리되고 있을까?

- 환경부는 황산을 유독물로 지정하여 수입신고, 영업등록을 하도록 하고 있으며, 취급시설 검사, 개선명령 등 관리기준을 정하고 있습니다(유해화학물질관리법 제24조).
- 또한 사고발생 우려가 높거나 사고가 발생하면 피해가 클 것으로 우려되는 사고대비물질로 지정하여 일정 수량 이상으로 취급하는 자는 자체방제계획을 수립하여 환경부장관에게 제출하도록 하고 있습니다(유해법 제39조)
- 황산 등 유해화학물질의 특성, 유출시 대처요령 등 자세한 내용은 환경부의 “화학물질 정보시스템(<http://ncis.nier.go.kr>)”을 참고하시기 바랍니다.

자료제공 : 환경부 화학물질과 (02-2110-7955)



암살, 달걀, 소각장 그리고 고엽제 다이옥신



우크라이나 대선후보 '빅토르 유셴코'가 선거운동을 치르면서 얼굴에 종기가 나고 검게 변하면서 원래 얼굴과 전혀 다른 모습으로 변했다. 조사결과 **다이옥신 중독**으로 판명되었으며, 누군가 그를 암살하려고 유셴코의 음식에 몰래 다이옥신을 집어넣은 것이었다(2004.12월).

독일에서 다이옥신이 함유된 사료에 오염된 달걀이 네델란드에 이어 영국에도 수출된 것으로 확인되면서 '**다이옥신 달걀**' 파문이 유럽 전역으로 확산되었다(2011.1.8, 경향신문).

일부 제지업체와 소각로 설치업체가 소각로를 설치, 확장하면서 규모를 축소하거나 단순 수리용으로 허위신고해 **허용기준을 크게 웃도는 다이옥신**을 배출하였다(2011.2.6, 서울경제).

1978년 후방의 민간인 거주지역 경북 칠곡 왜관 미군기지에 **다이옥신이 포함된 제초제(일명 고엽제)**가 매립되었다는 증언이 미국 언론에 보도되어, 사실관계를 조사중이다(2011.5.20).

※ 환경중에 분포하고 있는 수 많은 할로겐화된 다이옥신류 등은 최근 수십년에 걸쳐 우리에게 큰 위해를 주는 잔류성 오염물질로 주목을 받아 왔음.
특히, 물질의 연소와 합성과정에서 부산물로서 발생하는 2,3,7,8-TCDD(tetrachlorodibenzo-p-dioxin)는 다이옥신류중 독성이 가장 강력하고 환경을 오염시키는 것으로 알려져 있음

Q1. 다이옥신(2,3,7,8-TCDD, CAS No. 1746-01-6)은 어떤 물질일까?

- 무색 또는 흰색을 띠며, 물에 거의 녹지 않고 열화학적으로 안정되어 있어서 자연계에서 한번 생성되면 잘 분해되지 않습니다.
 - 또한 지방에는 잘 녹기 때문에 생물체 안에 들어온 다이옥신은 소변으로 잘 배설되지 않고 지방조직에 축적되는 성질을 갖고 있어, 모유 및 우유에서도 다이옥신이 검출될 수 있습니다.
 - 다이옥신은 염소원자의 개수와 위치의 조합에 따라 구조적 이성질체가 약 210종이 가능하며, 염소 이외의 브롬 등이 함께 고려되는 경우는 4천여종에 이르며, 그중 가장 독성이 강한 것은 "사염화다이옥신(2,3,7,8-TCDD)"으로 알려져 있습니다.
- ※ 이성질체 : 분자량은 같지만, 물리화학적 성질이 다른 물질

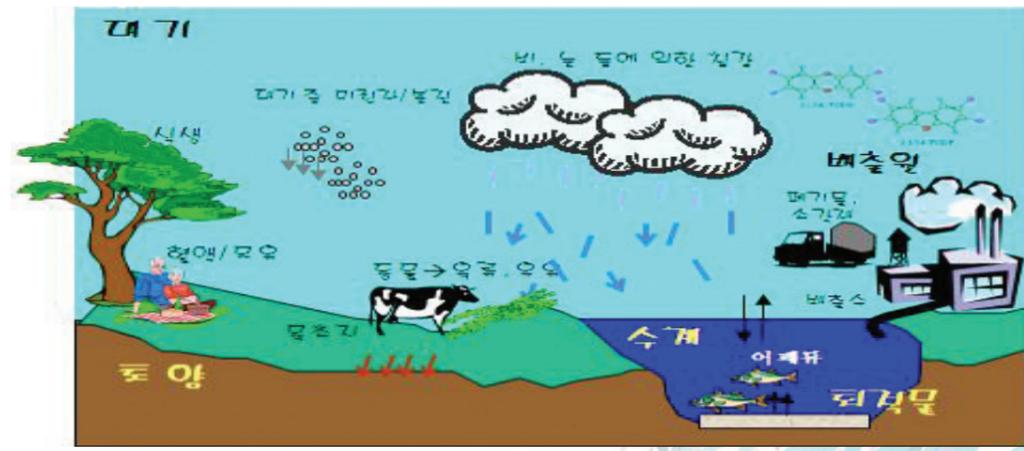


Q2. 다이옥신은 주로 어디에 사용될까?

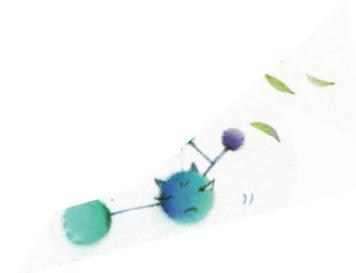
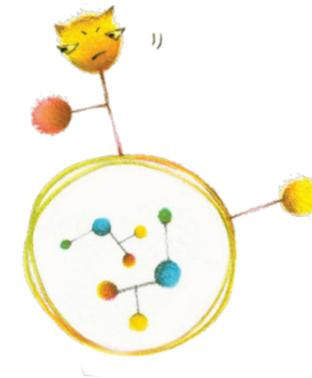
- 일반 화학물질과는 달리 제조를 목적으로 사용되는 것이 아니라 물질의 연소와 합성과정에서 생기는 부산물로서, 주로 연구용 화학물질로 사용되며 상업적으로 사용되고 있지 않습니다.
 - 6~70년대 베트남전쟁 당시 시야가 가려진 정글지역에서 적의 근거지를 노출시키기 위해 다이옥신이 함유된 독성 제초제인 '고엽제(Agent Orange, 고엽제를 담은 드럼통에 오렌지색의 띠를 둘러 표시하면서 붙여진 이름)'가 사용되면서, 그 독성이 알려지기 시작하여 세계적으로 사용이 금지되었습니다.
- ※ 고엽제(Agent Orange)란? 페녹시계 제초제로 2,4-D와 2,4,5-T를 1:1로 섞은 물질, 다이옥신이 불순물로 극소량(최고 수십ppm) 함유
※ 국내에서는 베트남전에 참전했다가 고엽제 후유증을 갖게 된 환자 약 3만여명이 국가유공자로 지정되어 치료받고 있음

Q3. 다이옥신은 주로 어디서, 어떻게 배출될까?

- 일반적으로 산소와 염소가 존재하는 상황에서 여러 가지 유기물이 연소하는 과정 또는 연소 후 과정에서 발생합니다.
 - 소각, 철 및 비철금속 생산, 전력생산 및 난방, 운송분야, 화학물질의 생산 등 다양한 배출원이 있으며, 펄프 및 종이 표백과정, 살충제 제조과정, 석탄 등을 사용하는 발전소, 자동차 및 디젤 연소과정에서 배출됩니다.
 - 다이옥신이 ppb 내지 ppm수준으로 함유된 2,4,5-T 등 페녹시계 제초제의 사용으로 환경중에 배출될 수 있습니다.
- ※ 제초제 주성분인 2,4,5-T는 '99년부터 취급금지물질로 지정(유해화학물질관리법), 국내 제조, 수입, 사용 등을 금지함
- 특히 플라스틱 등 염소를 함유하고 있는 유기화합물이 탈 때 가장 많이 발생하기 때문에, 주로 소각장과 관련하여 문제가 되고 있습니다.
 - 소각장에서 만들어진 다이옥신이 대기중에 떠돌다가 비 등과 함께 땅으로 떨어지면 물과 토양이 오염되어 채소나 풀에 다이옥신이 축적되게 되고, 오염된 채소나 풀을 먹고 자란 가축을 다시 사람이 먹으면 사람의 몸으로 들어와 축적되게 됩니다.



암살, 달걀, 소각장 그리고 고엽제 다이옥신



Q4. 다이옥신은 사람에게 어떻게 노출될까?

- 다이옥신에 노출되는 경로는 대기 호흡, 물이나 식품 섭취, 토양 등 일상생활과 관련이 있고, 사고나 작업환경에 의한 경우를 제외하면 대부분(약 97% 이상) 식품 섭취를 통해 일어납니다.
- 우리가 먹는 식품 중에는 육류나 유제품보다는 어류에서 높게 검출되고 이들은 대부분 먹이사슬에 의해 오염된 것입니다.
- ※ 세계보건기구(WHO)가 정한 1일 다이옥신 허용섭취량은 10pg(피코그램, 1조분의 1g)
- 소각시설 및 살충제 등을 취급하는 작업장에서는 흡입, 피부 접촉을 통해 체내로 흡수되거나, 다이옥신이 함유된 제품에 접촉하였을 때 노출될 수 있으며 흡연을 통해서도 노출될 수 있습니다.
- ※ 담배 1갑당 다이옥신 배출량은 7pg으로, 1갑이상 피울 경우 상당량의 다이옥신에 그대로 노출되는 셈임
- 체내에 흡수된 다이옥신은 혈액 및 조직에서 발견되며, 그 농도는 시간이 지남에 따라 점차 감소하게 됩니다.

Q5. 다이옥신은 어떤 영향을 일으킬 수 있나?

- 독성이 강한 2,3,7,8-TCDD의 경우 경구급성독상(LD50 : 시험동물 수의 반을 죽이는 약량)이 쥐가 22~41µg/kg로 청산가리(KCN)나 맹독성 농약인 파라치온 보다 수천배 독성이 강한 물질입니다.
- ※ 유해화학물질관리법에서 경구급성독성의 유독물 지정기준은 300mg/kg임
- 섭취하였을 경우, 초기 증상으로는 식욕감퇴, 메스꺼움 및 구토 증상이 나타날 수 있으며, 흡입하였을 경우는 호흡곤란을 유발할 수 있습니다.
- 피부에 노출되면 노출된 부위에 광범위한 염증이 나타날 수 있으며, 눈에 노출되면 염증, 심하면 화상이 유발될 수 있습니다.
- 장기적으로 폐암 등 발병가능성이 있으며, 혈관이 손상돼 심장질환이나 손발 저림, 팔다리가 가늘어지면서 운동신경 손상 및 임신율 저하, 기형 유발도 나타날 수 있다고 알려져 있습니다.
- 특히, 사람에게 특이적으로 나타나고 가장 빈번하게 보고되는 다이옥신 중독 증상은 등 주위에 피부 돌기, 가려움증 호소 등 피부질환을 일으키는 것으로 알려져 있습니다.
- ※ 유엔 산하 국제암연구소(IARC)에서는 다이옥신을 "사람에게 암을 일으키는 물질"로 발암성 등급 1로 분류하고 있음

Q6. 다이옥신에 노출되었을 경우, 어떻게 대처하는게 좋을까?

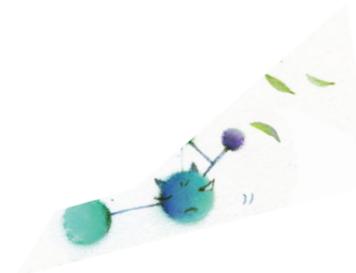
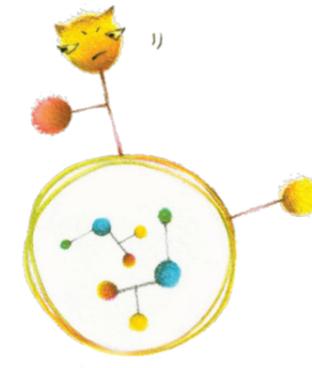
- 섭취하였을 경우 희석하기 위해서 물을 1~2잔을 주고, 흡입하였을 경우 오염 지역을 벗어나 신선한 공기를 호흡할 수 있는 곳으로 이동한 후, 즉시 병원으로 옮겨야 합니다.
- 피부에 노출되었을 경우 비누와 물로 씻어내야 하며, 눈에 노출되었을 경우 물 또는 생리식염수로 20~30분간 씻어 주어야 하며, 의사의 지시없이 연고, 오일 또는 다른 약물을 투여하여서는 안됩니다.

Q7. 다이옥신은 어떻게 관리되고 있을까?

- 국제적으로 다이옥신과 같은 잔류성이 강한 유기오염물질을 줄이거나 완전히 없애기 위해 2001.5월 스웨덴 스톡홀름에서 130개국 대표가 참석한 가운데 최종의중서(스톡홀름 협약)가 채택되었습니다.
- ※ 우리나라는 2001.10월 동 협약에 서명, 2004.5월부터 발효
- 스톡홀름 협약에 서명한 국가는 다이옥신 등 잔류성유기오염물질을 줄이기 위한 국가계획을 수립, 시행하고, 생산 및 사용 금지, 수출입 제한, 폐기물 등의 환경친화적 처리 등을 하여야 합니다.
- 환경부는 배출시설에서 배출되는 다이옥신의 배출허용기준을 설정하여 관리하고 있습니다(「잔류성유기오염물질관리법」 제14조 및 동법 시행규칙 제7조 별표3).
- 배출허용기준은 1) 제철 및 제강시설, 알루미늄 제조시설, 2) 동(銅) 제조시설 및 시멘트 제조시설, 3) 석유화학계 기초 화학물질 제조시설에서 폐수로의 배출, 4) 소각시설 등 시설별로 별도 설정하여 관리하고 있습니다.
- 또한 각 시설의 시간당 처리능력 및 다이옥신 발생량 등에 의해 정해진 측정주기에 따라 다이옥신을 측정해야 합니다.



지하수의 수위와 수질, TCE와 PCE



우리나라 **전체 수자원 이용량(연간 37억m³)의 10분의 1**을 차지하는 수자원은 무엇일까요? 바로 지하수(연간 337억m³)입니다.

지하수는 평균적으로 지표아래 6.19m에 존재하며, 수위가 매년 조금씩 낮아지고 있으며 **전년에 비해 약 10cm 하강**한 것으로 나타났다. 이는 도시화에 따른 **불투수층 증가와 지하수 과다이용**에 의한 것으로 추정된다(2010년 지하수관측연보, 국토해양부).

조사지점 4,847개 중 296개(6.1%)지점이 수질기준을 초과하였고, 공단 및 도시주거지역 등 오염 우려지역의 경우, **TCE, PCE 등의 기준초과**가 많아 타 지역에 비해 유기용제의 오염이 높은 곳으로 나타났다. 환경부는 **지역단위 지하수 수질관리체계 구축, 지하수 오염예방 및 정화·복원기술 개발** 등을 통하여 수질을 개선할 계획이다(2009년 전국지하수 수질측정망 운영결과, 환경부).

최근 부천시가 반환된 미군기지 주변 지하수를 조사한 결과, TCE와 PCE 농도가 **국내 먹는물 기준을 넘어선 것**으로 조사되어 지하수를 폐쇄하였다(2011.6.14, 경향신문).

구분	TCE(Trichloroethylene)	PCE(Tetrachloroethylene)
성상	무색액체	무색액체
냄새	클로르포름과 유사	에테르와 유사
용도	정밀 금속 세정제, 공업용 접착제 용제, 도료·페인트 용제, 박리제 등	세탁 용제, 정유공장의 BTX 제조공정 촉매 활성제, 기타 금속 세정용 용제로 사용
분자식(분자량)	C ₂ HCl ₃ (131.4)	C ₂ Cl ₄ (165.8)
어는점(°C)	-84.8	-22.4
끓는점(°C)	86.7	121.2
비중	1.46	1.62
증기압(25°C, mmHg)	2.42	14
용해도(25°C)	1,100mg/L	150mg/L



Q1. TCE와 PCE는 어떤 물질일까?

- TCE(Trichloroethylene, 트리클로로에틸렌, CAS No. 79-01-6)는 상온에서 색깔이 없는 투명한 액체로 물보다 무거우며 공기 중으로 쉽게 날아가는 성질이 있습니다.
- PCE(Tetrachloroethylene, 테트라클로로에틸렌, CAS No. 127-18-4)는 염소를 포함한 유기화합물로, 상온에서 휘발성이 있으며, 알코올, 벤젠 등에 쉽게 녹으며, 불에도 잘 붙는 성질을 갖고 있습니다.

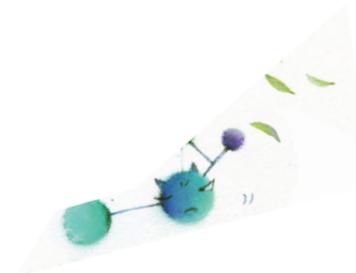
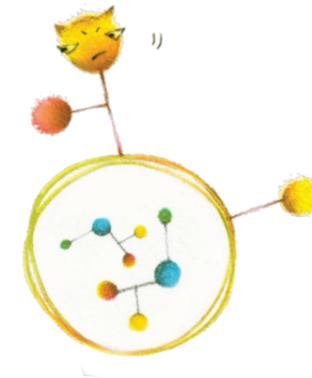
Q2. TCE와 PCE는 주로 어디에 사용될까?

- TCE는 유기물질을 녹이는 성질이 있기 때문에 금속제품 제조업과 기계 및 기구 제조업, 반도체 공장 등에서 가공단계에 이용하는 기름의 제조에 사용되며, 양모와 가죽 등에서 기름성분 제거시 사용되거나 생고무를 녹일 때, 염료와 도료를 제조할 때 용매로도 사용됩니다.
- PCE 또한 탈지력이 뛰어나 정밀기구나 장비 및 부품의 기름을 제거할 때 사용되며, 세탁소에서는 드라이클리닝 용매로 사용되고, 분석용 용매로도 사용됩니다.
- 환경부의 2010년도 유독물영업자 등의 실적보고에 의하면, TCE는 제조량 390톤, 수입량 17,025톤 이고, PCE는 제조량 548톤, 수입량 5,843톤인 것으로 나타났습니다.

Q3. TCE와 PCE는 어디서, 어떻게 배출될까?

- 주로 전자부품, 영상, 음향 및 통신장비, 자동차 및 트레일러 제조, 1차 금속산업 제조과정이나 이 물질을 함유한 제품의 사용 과정에서 주로 배출됩니다.
- 특히 PCE는 물보다 무겁기 때문에 지하로 수직 이동하는 특성이 있는 대표적인 지하수 오염물질입니다. 환경 중에서 잘 분해가 되지 않기 때문에 지하수로 들어가 오랫동안 남아있게 되며, 물에 대한 용해도가 150mg/L로 비교적 적은양이 유출되어도 지하수 수질기준을 초과할 수 있습니다.
- 환경부의 2009년도 화학물질 배출량 조사결과(조사대상 2,917개 사업장)에 의하면, TCE는 약 515톤, PCE는 약 120톤이 환경중으로 배출된 것으로 나타났습니다.

지하수의 수위와 수질, TCE와 PCE



Q4. TCE와 PCE는 사람에게 어떻게 노출될까?

- 환경 중에 배출된 TCE와 PCE는 공기를 통해 흡수되거나, 오염된 식품이나 물을 섭취할 때 몸속으로 들어올 수 있으며, 드라이클리닝 시설 및 드라이클리닝 의복 근처에 있을 경우 노출될 수도 있습니다. 그러나 피부 접촉을 통해서 거의 흡수되지 않습니다.
- 몸속으로 들어온 TCE와 PCE는 숨을 내쉴 때 대부분 배출되고 일부는 대사작용을 거쳐 소변으로 배설됩니다. 그리고 배설되지 않고 몸속에 남아있는 TCE와 PCE는 지방에 잘 녹는 성질이 있기 때문에 주로 인체의 지방 조직에 분포하게 됩니다.

Q5. TCE와 PCE는 어떤 영향을 일으킬 수 있나?

- 높은 농도로 노출되면 간과 신장에 유해한 영향이 나타날 수 있습니다. 물론 이렇게 높은 농도로 노출되어 중독되는 경우는 직업적으로 사용하거나 사고가 났을 때 외에는 거의 발생하지 않습니다.
 - 그러나 낮은 농도라도 오랫동안 지속적으로 노출되면, 두통, 현기증, 졸음 등의 신경계에 유해한 영향이 나타날 수 있습니다.
- ※ 유엔 산하 국제암연구소(IARC)는 TCE와 PCE를 “사람에게 암을 일으킬 수 있는 유력한 물질”, 즉 ‘발암성 등급 2A군(Group 2A)’으로 분류하고 있음

Q6. TCE와 PCE에 노출되었을 경우, 어떻게 대처하는게 좋을까?

- TCE와 PCE가 들어있는 물질을 삼켰을 때는 구토물이 기도를 막지 않도록 응급조치를 취하고 즉시 의사의 치료를 받아야 합니다.
- 증기로 들이마셨을 때는 신선한 공기를 마실 수 있는 지역으로 옮기고, 호흡이 곤란하면 인공호흡을 하고, 눈이나 피부가 노출되었을 경우에는 많은 양의 물에 해당부위를 15분 이상 씻고 바로 의사의 치료를 받아야 합니다.

Q7. TCE와 PCE는 어떻게 관리되고 있을까?

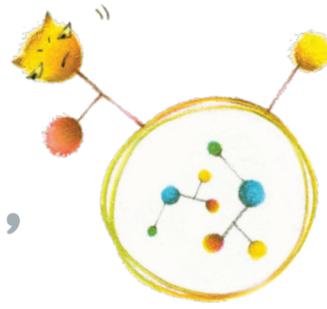
- 환경부는 「유해화학물질관리법」에 TCE와 PCE를 유독물로 지정하여 수입신고, 영업등록을 하도록 하고 있으며 취급시설 검사, 개선명령 등 관리기준을 정하고 있습니다.
 - 특히 “TCE와 PCE 및 이를 0.1% 이상 함유한 혼합물질”을 취급제한물질로 지정하여, 가정용 세정제 및 에어리졸 용도로 제조, 수입, 판매, 보관·저장, 운반, 사용을 금지하고 있습니다.
 - 또한 「환경정책기본법」 제10조에 국민의 건강을 보호하고 쾌적한 환경을 조성하기 위하여 환경기준을 설정하고 있습니다.
- ※ 1. 하천·호소에서 사람 건강보호 기준 0.04mg/L 이하
 2. 지하수는 이용목적별로 기준이 아래와 같음
 - TCE 생활용수 0.03mg/L 이하, 농업·어업용수 0.03mg/L 이하, 공업용수 0.06mg/L 이하
 - PCE 생활용수 0.01mg/L 이하, 농업·어업용수 0.01mg/L 이하, 공업용수 0.02mg/L 이하
- 먹는물 수질기준은 수돗물, 먹는샘물, 먹는물공동시설(우물, 샘터, 약수터) 모두 TCE 0.03mg/L 이하, PCE 0.01mg/L 이하입니다(먹는물관리법 제5조 등)
 - TCE 토양오염 “우려기준”은 지역별로 8~40mg/kg, “대책기준”은 지역별로 24~120mg/kg, PCE 토양오염 “우려기준”은 지역별로 4~25mg/kg, “대책기준”은 지역별로 12~75mg/kg 등 토양오염 기준도 별도로 설정되어 있습니다(토양환경보전법 제4조의2, 제16조).

자료제공 : 환경부 화학물질과 (02-2110-7955)



| 스물두번째 화학물질 |

폐암 발병의 주요 원인, 담배 다음 라돈



유명 연예인의 집을 방문하여 실내환경을 진단하고 맞춤형 처방전을 제시하는 모 방송국 프로그램

한번은 지하실, 거실 등에서 라돈이 검출되었다며, 가족의 건강을 위해서 시급한 개선이 필요하다는 내용이 있었습니다. 왜냐하면 라돈은 폐암을 발생시키는 발암물질이기 때문입니다.

“라돈은 담배에 이어 폐암 발병원인의 3~14%를 차지한다(WHO, 세계보건기구).”
“연간 폐암 사망자의 10% 이상이 라돈에 의한 것이다(미국 EPA).”

Q1. 라돈(Radon, CAS No. 10043-92-2)은 어떤 물질일까요?

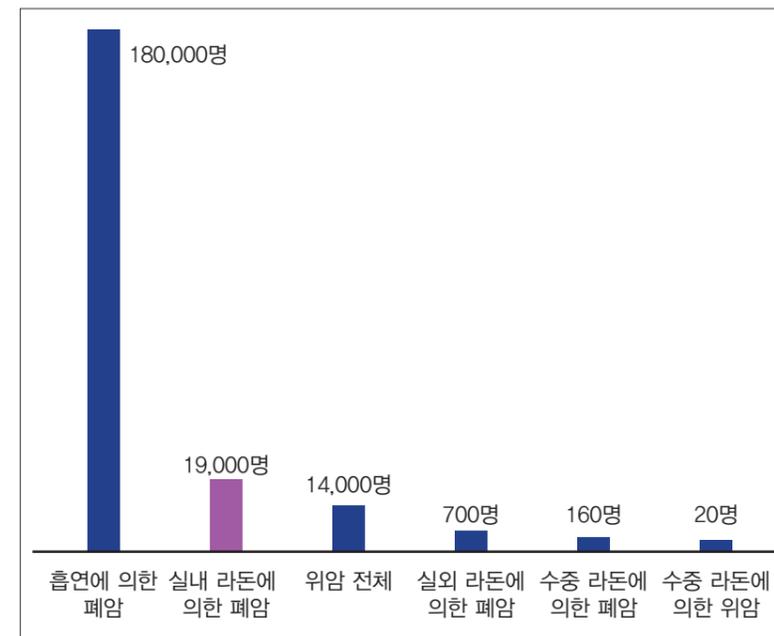
- 토양이나 암석 등에 함유된 우라늄 또는 토륨이 몇 차례 붕괴를 거치는 과정에서 라듐이 되고, 이 라듐이 붕괴할 때 자연적으로 생성되는 방사성물질로서 지구상 어디에나 존재하는 물질입니다.
- 무색·무취·무미의 기체이며, 사람이 연간 노출되는 방사선의 82%가 자연방사선에 의한 것인데 그중 대부분이 라돈에 의한 것이라고 합니다.

※ 인간은 자연으로부터 평균 2.4mSv(밀리시버트) 정도의 방사선을 받고 있으며, 국제 방사선 방호위원회에서는 연간 10mSv 이하를 권고하고 있음



Q2. 라돈은 인체에는 어떤 영향이 있나?

- 호흡을 통해 체내에 흡수되어 폐에 들어오면 기관지나 폐포에 머무르게 되고 방사선(알파선)을 계속 방출하기 때문에, 세포중의 염색체에 돌연변이를 일으켜 폐암이 발생할 가능성이 있다고 알려져 있습니다.
- ※ 유엔 산하 국제암연구소(IARC)는 라돈을 “사람에게 암을 일으키는 물질”인 ‘발암성 등급 1군(Group 1)’으로 분류하고 있음
- WHO(세계보건기구)는 라돈이 담배에 이어 폐암 발병원인의 3~14%를 차지한다고 보고한 바 있으며, 미국에서도 연간 폐암 사망자의 10% 이상이 라돈에 의한 것이며 폐암을 유발시키는 제2의 원인으로 지목하고 있습니다.



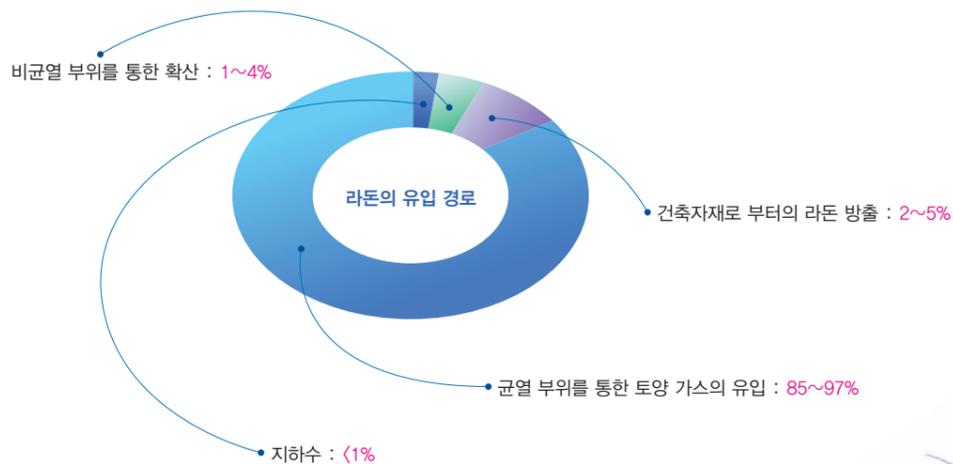
< 미국 폐암 및 위암에 의한 연간 사망자수, EPA Assessment of Risk from Radon in Homes >

폐암 발병의 주요 원인, 담배 다음 라돈



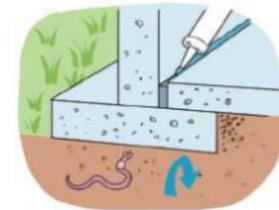
Q3. 라돈은 어디서 발생하여 실내로 유입될까?

- 라돈은 실외 공기중에도 존재하나 그 농도가 낮아 크게 문제가 되지 않습니다. 문제가 되는 것은 바로 실내로 유입되는 라돈입니다.
- 실내로 유입되는 라돈의 80~90% 이상이 주택, 학교, 빌딩 등 건물 지반의 토양 또는 암석으로부터 기인합니다. 건물 바닥이나 벽에 틈새가 많은 건물이나, 환기가 부족한 건물 등이 라돈의 농도가 높습니다.
- 또한 건축자재에 들어있는 라듐 등으로부터 라돈이 발생할 수 있으며, 지하수를 사용할 경우 지하수에 녹아있던 라돈이 실내로 유입될 수 있습니다.



Q4. 그렇다면 라돈을 저감할 수 있는 방법은?

- 실내로 유입되는 라돈을 제거하는 가장 효과적인 방법은 환기입니다. 주기적으로 창문을 열어주거나 환기팬 등 환기설비를 이용하면 농도를 크게 낮출 수 있습니다.
- 건물의 바닥틈새 등을 메우는 것도 좋은 방법입니다. 노후된 건축물의 틈을 보강재로 막아 라돈의 유입을 차단하거나, 토양중 라돈 농도가 높은 지역은 건축물을 지을 때부터 건물 하부에 차단막을 깔면 예방할 수 있습니다.



- 환기시스템을 통해 실내유입을 차단할 수도 있습니다. 건물바닥에 웅덩이를 만들고 여기에 모인 라돈가스를 대기중으로 날려 보내거나, 외부공기 유입장치를 설치하여 실내공기의 압력을 높여 라돈의 유입을 줄일 수 있습니다.
 - 지하수 중 라돈은 수중에 공기를 불어 넣어주는 폭기장치를 설치하여 녹아있는 라돈을 분리시키고 배기장치를 통해 외부로 배출시키는 겁니다.
- ※ 미국은 개인 집을 대상으로 라돈의 양을 측정하고 라돈의 발생을 억제하고 제거하는 시설을 설치해주는 회사도 있다고 함

Q5. 라돈은 어떻게 관리되고 있을까?

- 환경부는「다중이용시설 등의 실내공기질관리법」제6조에 지하역사, 지하도상가, 실내주차장 등 다중이용시설의 쾌적한 실내공기질을 위하여 라돈의 실내공기질 권고기준(4pCi/L)을 정하고 있으며, 다중이용시설의 소유자 등은 실내공기질을 측정하여 권고기준에 맞게 시설을 관리하도록 하고 있습니다.
 - 환경부의 라돈관리 정책, 라돈저감 방안 등 더 자세한 내용은 “라돈정보센터(www.radon.or.kr)”를 참고하시기 바랍니다.
- ※ pCi/L(피코큐리)는 방사선의 측정단위이며, 1큐리는 라돈 1g이 1초동안 방출하는 방사능의 양이며, 피코큐리는 1조분의 1 큐리를 말함

종이 영수증은 애물단지? 비스페놀 A

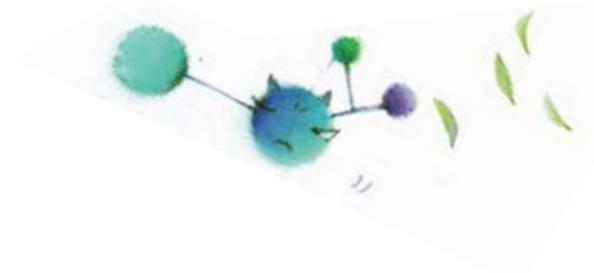
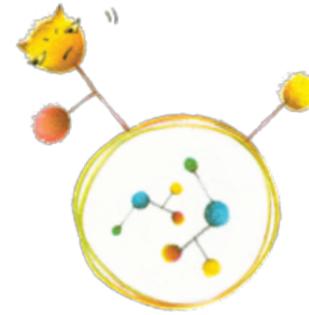
영수증은 물품구매 확인서로서 투명한 상거래와 소비자 권익 강화를 위해 발행됩니다. 하지만 본래의 의미를 잃어버린 채 대부분의 영수증이 불필요한 쓰레기로 취급되어 쓰레기통에 직행하기 일쑤입니다.

더구나 종이 영수증에서 **환경호르몬의 일종인 비스페놀 A**가 검출되었다는 한국소비자원의 최근 발표(2011.8.10)로, 이메일이나 모바일 영수증으로의 대체 필요성까지 제기되고 있습니다.

물론 일반 소비자에게는 무해한 수준이지만, 접촉이 많은 **영수증 업무담당자**와 물건을 입으로 가져가는 습성이 있는 **어린이**는 주의할 필요가 있습니다.

Q1. 4,4'-비스페놀 A(4,4'-Bisphenol A, CAS No. 80-05-7)는 어떤 물질일까?

- 1891년 러시아 화학자 디아닌에 의해 처음 합성된 비스페놀A는 벤젠 고리에 알코올기가 달린 페놀 2개로 구성된 방향족 화합물로 2개의 페놀과 1개의 아세톤을 반응시켜 합성한 것이며, 흰색의 광택이 나는 고체입니다.

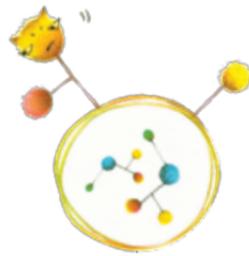


Q2. 4,4'-비스페놀 A(이하 '비스페놀 A')는 주로 어디에 사용될까?

- 대부분 폴리카보네이트나 에폭시수지 등과 같은 플라스틱 제조의 원료로 사용되고 있습니다.
- 폴리카보네이트는 CD나 광섬유 등 광학제품, 가전제품, 카메라, 휴대전화, 사무기기, 의료기기, 자동차 등의 공업 분야, 고글 등의 스포츠용품, 식기, 건축자재 등에서 폭넓게 사용되고 있으며,
- 에폭시수지도 도료, 전기·전자 부품, 접착제, 골프 클럽이나 테니스 라켓 등의 스포츠용품 등 다양한 용도로 사용되고 있습니다.
- 또한 젓병, 물병 등의 제조에도 사용되기도 하며, 일부 통조림의 플라스틱 라이닝(금속 표면이 녹스는 것을 방지하기 위해 다른 물질을 덧바르거나 붙이는 것), 일부 치과용 실란트(봉합제) 등에도 사용됩니다.
- 이번에 영수증이나 순번대기표 등에서 비스페놀 A가 검출된 것은 용지로 사용되는 감열지에 비스페놀 A가 발색촉매제로 사용했기 때문인 것으로 추정됩니다.
※ 감열지란 표면을 화학물질로 코팅, 열이 가해지는 지점에 색이 나타나는 특수용지로 백화점, 마트, 편의점 등에서 쓰이는 영수증 대부분이 감열지 영수증임
- 환경부의 2010년도 유독물영업자 등의 실적보고에 의하면, 비스페놀 A의 제조량은 약 851천톤, 수입량은 약 93천톤인 것으로 나타났습니다.



종이 영수증은 애물단지? 비스페놀 A



Q3. 비스페놀 A는 어디서, 어떻게 배출될까?

- 주로 화학 및 섬유제품 제조과정이나 이 물질을 함유한 제품의 사용과정 중 환경으로 배출될 수 있습니다.
- 환경부의 2009년도 화학물질 배출량 조사결과(조사대상 2,917개 사업장)에 의하면, 비스페놀 A는 약 6,730kg이 환경 중으로 배출된 것으로 나타났습니다.
- 플라스틱 젓병이 가열되었을 때, 특히 오래되어 닳고 굽힌 병에서 분유로 옮겨질 수 있으며, 일부 통조림 내부의 플라스틱 라이닝에서 식품으로 용해될 수도 있습니다.
- 또한 플라스틱 컵이나 포크, 나이프 등을 사용할 때 뜨겁고 기름진 음식이나 액체로 인해 식품으로 용해될 수도 있습니다.

Q4. 비스페놀 A는 사람에게 어떻게 노출될까?

- 환경 중으로 배출된 비스페놀 A는 숨을 들이마실 때나 음식이나 음료를 섭취할 때 몸속으로 들어올 수 있으며, 몸속에 흡수된 비스페놀 A는 대부분 소변으로 배설됩니다.

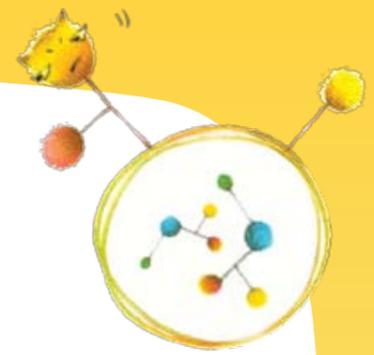


Q5. 비스페놀 A는 어떤 영향을 일으킬 수 있나?

- 비스페놀 A는 호르몬과 유사한 작용을 하거나 호르몬 작용을 방해할 수 있는 것으로 추정되는 내분비계장애추정물질(Endocrine disruptors)로 알려져 있습니다.
※ 내분비계장애추정물질 : 생물체내의 정상적인 내분비계 기능을 방해하는 것으로 추정되는 화학물질을 말하며, 환경 중에 배출되거나 잔류해 있다가 체내로 유입되어 마치 호르몬처럼 작용하는 것으로 추정되어 일명 환경호르몬으로 불리기도 함
- 비스페놀 A가 여성호르몬인 에스트로젠과 유사한 작용을 해 남성호르몬인 테스토스테론을 감소시켜 남성에게 발기부전을 일으키거나 무정자증을 유발해 불임의 원인이 되고, 여성에게는 기형아, 성조숙증 등을 일으킬 수도 있다고 알려져 있습니다.
- 어느 정도의 비스페놀 A가 몸에 들어갔을 때 유해한 수준인지는 아직 명확히 밝혀지지는 않았지만, 잠재적 영향가능성을 고려할 때 낮은 수준의 노출에 대해서도 주의가 필요합니다.

Q6. 비스페놀 A는 어떻게 관리되고 있을까?

- 환경부는 비스페놀 A를 유해성이 있을 우려가 있는 관찰물질로 지정하여, 제조하거나 수입하려는 자는 제조·수입예정량, 주요 용도 등을 환경부장관에게 신고하도록 하고 있습니다(「유해화학물질관리법」제2조 및 제31조).
- 식품의약품안전청은 국민보건을 위하여 판매하거나 영업에 사용하는 기구 및 용기·포장에 관하여 기준 및 규격을 정하여 고시(기구 및 용기·포장의 기준 및 규격)하고 있으며(「식품위생법」 제9조),
- 동 고시에 따라 폴리카보네이트, 에폭시수지 등 합성수지나 금속제에 대하여 비스페놀 A에 대한 용출규격을 정하고 있습니다.
※ 용출규격 : 비스페놀 A(페놀, 비스페놀 A 및 p-터셔리부틸페놀의 합계로서) : 2.5mg/L 이하 (다만, 비스페놀 A는 0.6mg/L 이하)
- 또한 위 기준과 규격이 정하여진 기구 및 용기·포장은 그 기준에 따라 제조하여야 하며, 그 기준과 규격에 맞지 아니한 기구 및 용기·포장은 판매하거나 판매할 목적으로 제조·수입·저장·운반·진열하거나 영업에 사용하지 않도록 하고 있습니다.



더러운 빨래(Dirty Laundry) 노닐페놀, NPEs

최근 국제환경보호단체인 그린피스(Green Peace)는 “더러운 빨래(Dirty Laundry)”라는 보고서를 2차례 걸쳐 발표하였습니다.

빨래면 빨래이지, 왜 빨래가 더러울까?

주로 중국, 베트남, 필리핀 등에서 생산되는 아디다스, 컨버스, 캘빈클라인, 랄프로렌 폴로 등 14개 세계적인 유명 브랜드의 78개 의류제품을 조사한 결과, 이중 3분의 2에서 NPEs(노닐페놀 에톡시레이트)가 검출되었다는 것입니다.

옷을 빨아도 의류에 있는 NPEs가 방출되므로 NPEs의 사용을 금지한 국가에서도 문제가 될 수 있다는 것입니다. 즉 의류를 생산하는 개발도상국의 문제만은 아니라는 것입니다.

NPEs는 환경호르몬의 일종으로 인체에 다량 축적될 경우 성조숙증을 유발하고 남성호르몬 분비를 억제할 수 있는 것으로 알려져 있습니다.

Q1. 노닐페놀과 NPEs는 어떤 물질일까?

- 노닐페놀(Nonylphenol, CAS No. 25154-52-3)은 페놀에 탄소수가 9개인 분자사슬이 붙은 화합물로 무색 또는 옅은 황색의 끈적끈적한 액체이며, 이 노닐페놀을 원료로 생성된 것이 NPEs(노닐페놀 에톡시레이트, Nonylphenol Ethoxylate, CAS No. 9016-45-9)입니다.

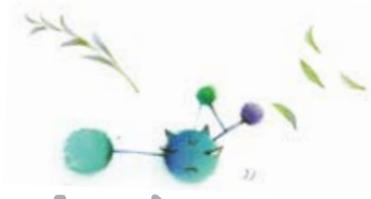
Q2. 노닐페놀과 NPEs는 주로 어디에 사용될까?

- 노닐페놀은 대부분 계면활성제로 이용되는 NPEs의 원료로 사용됩니다.
※ 계면활성제 : 기름과 물을 섞어 오염물질을 제거하는데 도움을 주는 성분으로서 주로 주방용 세정제, 세척제, 세안제, 샴푸 등 다양한 용도로 사용됨
- 그 밖에 에폭시 수지 및 페인트 첨가제, 인쇄 잉크의 재료, 산화방지제의 원료, 페놀수지용 적층판의 원료로 사용됩니다.
- 환경부의 2010년도 유독물영업자 등의 실적보고에 의하면, 노닐페놀과 NPEs은 제조량이 약 14,720톤, 수입량이 약 18,938톤인 것으로 나타났습니다.

Q3. 노닐페놀과 NPEs는 어디서, 어떻게 배출될까?

- 대부분이 대기 중으로 배출되는데, 주로 전자부품, 영상, 음향 및 통신장비 제조업, 화학물 및 화학제품 제조업 등에서 배출됩니다.
- 환경부의 2009년도 화학물질 배출량 조사결과(조사대상 2,917개 사업장)에 의하면, 노닐페놀은 약 1,153kg이 환경 중으로 배출된 것으로 나타났습니다.
- 환경 중으로 배출된 노닐페놀은 공기 중에 떠다니는 작은 입자에 달라붙거나 빗물에 녹아 대부분은 지표로 내려가며, 지표로 내려간 노닐페놀은 토양에 달라붙어서 분포하며, 지표로 내려가지 않고 남아있는 노닐페놀은 화학반응에 의해 분해됩니다.
- NPEs가 분해되면 노닐페놀이 생성되는데, NPEs가 강이나 바다 등에 유입되면 노닐페놀은 물속에서 분해되기 어려워 물밑의 진흙 등에 가라앉아 존재하는 것으로 알려져 있습니다.





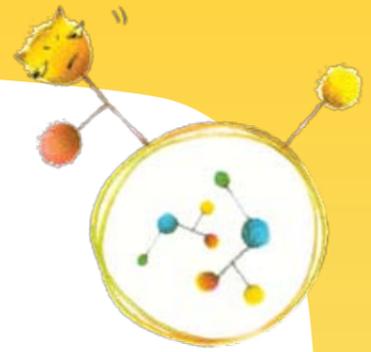
더러운 빨래(Dirty Laundry) 노닐페놀, NPEs

Q4. 노닐페놀과 NPEs는 사람에게 어떻게 노출될까?

- 환경 중으로 배출된 노닐페놀과 NPEs이 분해되지 않고 남아 잔류하고 있는 물질이 호흡을 통해 인체에 들어올 수 있으며, 세척제, 샴푸 등 생활용품을 사용할 때 피부를 통해 인체에 들어올 수 있습니다.

Q5. 노닐페놀과 NPEs는 어떤 영향을 일으킬 수 있나?

- 노닐페놀과 NPEs는 호르몬과 유사한 작용을 하거나 호르몬 작용을 방해할 수 있는 것으로 추정되는 내분비계장애추정물질(Endocrine disruptors)로 알려져 있습니다.
 - ※ 내분비계장애추정물질 : 생물체내의 정상적인 내분비계 기능을 방해하는 것으로 추정되는 화학물질을 말하며, 환경 중에 배출되거나 잔류해 있다가 체내로 유입되어 마치 호르몬처럼 작용하는 것으로 추정되어 일명 환경호르몬으로 불리기도 함
- 여성호르몬인 에스트로겐과 유사한 작용을 해 남성호르몬인 테스토스테론을 감소시켜 남성에게 발기부전을 일으키거나 무정자증을 유발해 불임의 원인이 되고, 여성에게는 기형아, 성조숙증 등을 일으킬 수도 있다고 알려져 있습니다.
- 상온에서 증기압력이 낮기 때문에 들이마시게 되더라도 큰 위험은 없지만, 가열된 증기 형태로 들이마실 경우 일시적으로 점막과 호흡기에 자극이 나타날 수 있으며, 섭취하거나 피부에 노출될 경우 화상을 입을 수도 있다고 알려져 있습니다.



Q6. 노닐페놀과 NPEs는 어떻게 관리되고 있을까?

- EU는 이미 '03년부터 노닐페놀과 NPEs의 사용을 제한하고 있으며, 중량비 0.1% 이상 농도의 산업용 및 가정용 세척제, 직물 및 피혁 가공, 금속가공, 유화제, 제지, 화장품, 개인위생용품 등에 유통 또는 사용을 금지하고 있습니다.
- 환경부도 「유해화학물질관리법」에 노닐페놀을 유독물로 지정('01년)하여 수입신고, 영업등록을 하도록 하고 있으며 취급시설 검사, 개선명령 등 관리기준을 정하고 있습니다.
- 특히 노닐페놀[Nonylphenols; 25154-52-3, 104-40-5, 84852-15-3, 139-84-4, 136-83-4, 노닐페놀 에톡시레이트(Nonylphenol ethoxylates); 9016-45-9] 및 이를 0.1%이상 함유한 혼합물질을 취급제한물질로 지정('06년)하여, 가정용 세척제, 잉크, 페인트의 용도로 제조, 수입, 판매, 보관·저장, 운반, 사용을 금지하고 있습니다.
- 또한 보건복지부의 「공중위생관리법」은 세척제로 사용 가능한 성분을 '위생용품의 규격 및 기준'에서 고시하고 있으며, 노닐페놀은 세척제로 사용가능한 성분에서 '02년 삭제되어 세척제의 성분으로는 사용할 수 없게 되었으며, NPEs도 사용 가능한 성분이 아니므로 사용할 수 없습니다.
 - ※ 공중위생관리법상 세척제
 - 사람이 그대로 먹을 수 있는 야채 또는 과일 등을 씻는데 사용되는 세척제
 - 식기류등 식품의 용기를 씻는데 사용되는 세척제
 - 식품의 가공·조리기구 등을 씻는데 사용되는 세척제

자료제공 : 환경부 화학물질과 (02-2110-7955)



새차증후군(sick Car syndrome) 톨루엔

새집증후군(Sick House Syndrome)은 많이 들어 보셨을 것 같은데, **새차증후군(Sick Car Syndrome)**이라는 것도 있습니다.

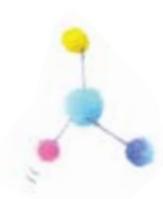
2010.7월 이후 국내에서 생산된 신차에 대해 실내공기질을 조사한 결과, 조사대상 9개 차종 중 모닝 2,846 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 벨로스터 1,546 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 올란도 1,222 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 알페온 1,073 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 등 **4개 차종에서 톨루엔이 권고기준(1,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)을 초과**한 것으로 나타났습니다(2011.8월, 국토해양부, 교통안전공단 자동차성능연구소).

새차증후군이란 새차의 **내장재에 사용되는 페인트나 접착제 등의 휘발성유기화합물 등이 원인**이 되어 발생하는 것으로, 만성 두통, 호흡기, 피부질환이나 심한 경우 천식 등의 증상이 나타나는 것을 말합니다.

앞으로 자동차 제작회사는 **친환경소재**를 쓰는 등 자발적인 노력이 필요하며, 새차 운전자도 **자주 환기**를 하는 등 세심한 주의가 필요합니다.

Q1. 톨루엔(Toluene, CAS No. 108-88-3)는 어떤 물질일까?

- 1835년 천연수지인 톨루발상(Tolu balsam)에서 처음으로 얻었기 때문에 톨루엔이라는 이름이 붙었다고 합니다.
- 색깔이 없는 액체로 특이한 냄새가 나며, 물에는 잘 녹지 않지만 에탄올, 에테르 등 유기용매(기름 성분으로 된 액체)에는 잘 녹습니다. 또한 공기 중으로 쉽게 날아가는 대표적인 휘발성유기화합물이며, 불에도 잘 붙는 성질을 갖고 있습니다.
- ※ 휘발성유기화합물 : 끓는점이 낮아 대기중으로 쉽게 증발하는 유기화합물로 건축자재, 세탁용제, 페인트 등에서 주로 발생되고 호흡곤란, 두통, 빈혈 등을 일으킬 수 있으며, 휘발성유기화합물로는 벤젠, 톨루엔, 자일렌, 에틸벤젠, 스티렌 등이 있음

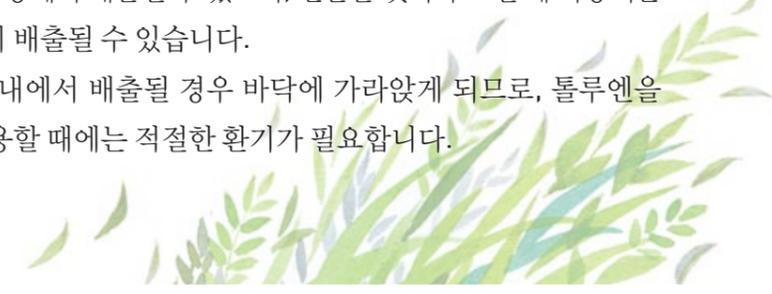


Q2. 톨루엔은 주로 어디에 사용될까?

- 여러가지 기초 화학물질의 원료나 새로운 화학물질을 만드는데 사용됩니다. 유기 합성화학에서 중요한 화합물이며 많은 물질을 합성하는데 사용되고 있습니다. 예를 들어 도료의 용제로 많이 사용되는 시너(thinner)는 톨루엔을 주성분(65%)으로 하여 아세트산에틸 등을 배합한 것입니다.
- 또한 물리·화학적 특성이 비슷한 벤젠에 비해 톨루엔은 독성이 낮고 가격이 저렴하기 때문에 유성 페인트나 인쇄용 잉크, 접착제 등을 만들 때 용매로도 광범위하게 사용됩니다.
- 환경부의 2010년도 유독물영업자 등의 실적보고에 의하면, 톨루엔은 제조량이 약 918,055톤, 수입량이 약 361,612톤인 것으로 나타났습니다.

Q3. 톨루엔은 어디서, 어떻게 배출될까?

- 주로 화합물이나 화학제품을 제조하거나, 자동차, 고무 및 플라스틱 제품을 제조할 때 공기 중으로 배출됩니다. 또한 휘발유에도 톨루엔이 함유되어 있기 때문에, 주유소에서 휘발유와 같은 자동차 연료를 주입할 때 공기 중으로 배출되기도 합니다.
- 환경부의 2009년도 화학물질 배출량 조사결과(조사대상 2,917개 사업장)에 의하면, 톨루엔은 약 6,223톤이 환경중으로 배출된 것으로 나타났습니다.
- 실내 공간에서도 내장재나 가구 등에서 배출될 수 있으며, 건물을 짓거나 고칠 때 사용되는 페인트나 접착제에서 톨루엔이 배출될 수 있습니다.
- 톨루엔은 공기보다 무거워 실내에서 배출될 경우 바닥에 가라앉게 되므로, 톨루엔을 함유한 페인트나 접착제를 사용할 때에는 적절한 환기가 필요합니다.



새차증후군(sick Car syndrome) 톨루엔

Q4. 톨루엔은 사람에게 어떻게 노출될까?

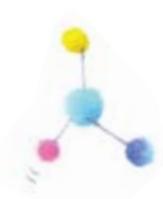
- 우리가 숨을 들이 마실 때 공기를 통해 몸속에 흡수되며, 피부를 통해서도 흡수될 수 있습니다.
- 흡수된 톨루엔은 일반적으로 쉽게 분해되기 때문에 몸속에 오랫동안 남아있지는 않습니다.

Q5. 톨루엔은 어떤 영향을 일으킬 수 있나?

- 일반적인 환경에서 발생하는 톨루엔의 농도로는 영향이 나타나지 않으나, 고농도의 액체나 기체가 직접 몸에 닿게 되면 피부와 눈에 자극을 줄 수 있습니다.
 - 장기간 톨루엔에 노출될 경우 눈이 떨리거나 운동 능력에 문제가 생길 수 있으며 두통, 어지럼증, 기억력 장애 또는 환각증세 등 신경계에도 유해한 영향을 줄 수 있다고 알려져 있습니다.
- ※ 유엔 산하 국제암연구소(IARC)는 톨루엔을 “사람에게 암을 일으키는 것으로 분류하기 어려운 물질”인 ‘발암성 등급 3군(Group 3)’으로 분류하고 있음

Q6. 톨루엔은 어떻게 관리되고 있을까?

- 환경부는「유해화학물질관리법」에 톨루엔을 유독물로 지정하여 수입신고, 영업등록을 하도록 하고 있으며 취급시설 검사, 개선명령 등 관리기준을 정하고 있습니다.
- 또한「다중이용시설 등의 실내공기질관리법」제9조에 신축 공동주택의 쾌적한 공기질 유지를 위하여 톨루엔 등의 실내공기질 권고기준을 정하고 있으며, 신축 공동주택의



시공자는 공동주택의 실내공기질을 측정하여 그 측정결과를 입주 개시전에 입주민들이 잘 볼 수 있는 장소에 공고하여야 합니다.

※ 신축 공동주택의 실내공기질 권고기준

(단위 : $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

폼알데하이드	벤젠	톨루엔	에틸벤젠	자일렌	스티렌
210	30	1,000	360	700	300

- 한편 국토해양부는 신규제작 자동차의 실내 내장재로부터 방출되는 유해물질을 적절하게 관리하기 위하여, 톨루엔 등의 실내공기질 권고기준을 정하고 있습니다.

※ 신규제작 자동차의 실내공기질 권고기준

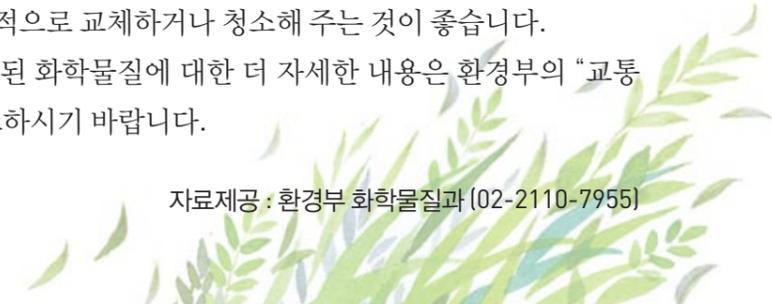
(단위 : $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

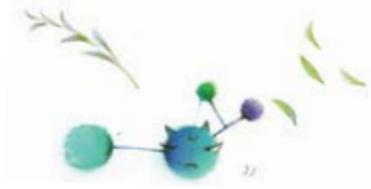
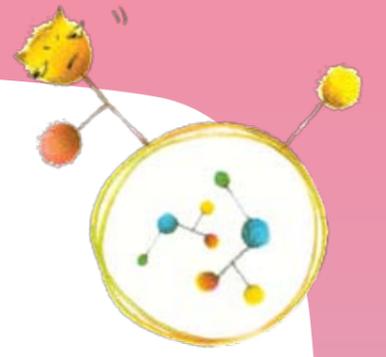
폼알데하이드	벤젠	톨루엔	에틸벤젠	자일렌	스티렌
250	30	1,000	1,600	870	300

Q7. 새차증후군, 어떻게 대처하는게 좋을까?

- 새차는 보통 4개월이 지나면 톨루엔 등 휘발성유기화합물이 초기 농도의 75~95%까지 줄어든다고 합니다. 따라서 새차를 구입한 후 3~4개월 동안 집중적인 노력이 필요합니다.
- 타기 전에도 환기, 주행 중에도 환기 : 차를 타기 전이나 주행 중에도 유리창을 열어두는 것이 좋습니다. 공조시스템을 외부공기 유입모드에 맞춰두면 환기효과가 커집니다.
- 바로 비닐 커버를 벗기자 : 비닐 커버를 오래 놔두면 유해물질 배출을 방해하기 때문에 유해물질이 차 안에 더 오래 남아 있게 됩니다.
- 차안의 적정 온도를 유지하자 : 차안 온도는 21~24℃가 적당합니다. 여름철 차량 내 온도가 올라갈 때는 유해물질 방출량이 평상시보다 최고 8배 증가한다고 합니다.
- 차안을 자주 청소하자 : 세차를 자주 하거나, 매트나 시트를 정기적으로 청소합니다. 에어컨이나 히터의 필터도 주기적으로 교체하거나 청소해 주는 것이 좋습니다.
- 새차증후군 등 교통수단과 관련된 화학물질에 대한 더 자세한 내용은 환경부의 “교통수단과 화학물질 이야기”를 참고하시기 바랍니다.

자료제공 : 환경부 화학물질과 (02-2110-7955)





유해성(有害性)과 위해성(危害性)의 차이, 벤젠

우리는 흔히 “어떤 화학물질이 유해하다 또는 위험하다”라고 혼동하여 쓰는 경우가 많은데, ‘유해하다’와 ‘위해하다’는 엄연히 다른 말입니다.

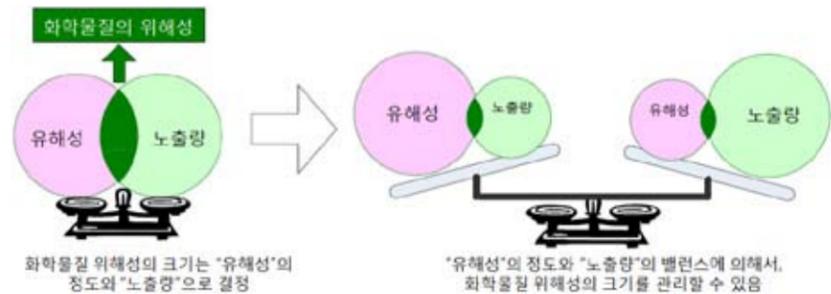
유해성(有害性, Hazard)이란 **화학물질의 독성 등** 사람의 건강이나 환경에 좋지 아니한 영향을 미치는 **화학물질 고유의 성질**을 말하며,

위해성(危害性, Risk)이란 유해한 화학물질이 **노출되는 경우** 사람의 건강이나 환경에 **피해를 줄 수 있는 정도**를 말합니다(유해화학물질관리법 제2조).

예를 들어, 벤젠은 발암성이란 고유의 성질(유해성)을 갖고 있는데 벤젠의 발암성이 사람이나 환경에 어느 정도의 피해를 줄 수 있는지(위해성)는 따로 평가를 해야 알 수 있습니다.

즉 **위해성은 유해성의 크기에 노출량을 감안**하여 평가하게 됩니다. 유해성이 큰 경우 조금의 노출량으로도 사람에게 위해를 줄 수 있으며, 유해성이 작다고 해도 노출량이 높으면 사람에게 위해를 줄 수 있습니다.

위해성 = 유해성 × 노출량[사람이나 환경이 어느 정도 양(농도)의 화학물질에 노출되어 있는가]



달리 말하면, 아무리 독성이나 발암성이 강한 화학물질이라도 사람이나 환경에 노출되는 양이 많지 않다면 위해성이 없거나 낮다고 말할 수 있습니다. 그래서 우리가 어느 화학물질을 다룰 때에는 그 **물질의 유해성과 함께 노출가능성**을 면밀히 따져봐야 합니다.

우리는 화학물질이 유해하다고 해서 전혀 안쓸 수는 없습니다. 일상생활이나 산업활동에 유용한 물질일 수 있기 때문입니다. 그래서 “**화학물질은 잘 쓰면 약(藥), 잘못 쓰면 독(毒)**”이라는 말이 생긴 건지도 모르겠습니다.

Q1. 벤젠(Benzene, CAS No. 71-43-2)은 어떤 물질일까?

- 색깔이 없는 투명한 액체로 휘발유와 비슷한 냄새가 납니다. 공기 중으로 쉽게 날아가는 성질(휘발성)이 있으며, 물에 잘 섞이지 않고 불에 잘 붙는 특징이 있습니다.
- ※ 휘발성유기화합물 : 끓는점이 낮아 대기중으로 쉽게 증발하는 유기화합물로 건축자재, 세탁용제, 페인트 등에서 주로 발생되고 호흡곤란, 두통, 빈혈 등을 일으킬 수 있으며, 휘발성유기화합물로는 벤젠, 톨루엔, 자일렌, 에틸벤젠, 스티렌 등이 있음

Q2. 벤젠은 주로 어디에 사용될까?

- 다른 종류의 새로운 화학물질을 만드는 데 주로 사용됩니다. 예를 들어 플라스틱, 합성고무, 세제, 농약 등의 원료로 사용되고 있으며, 우리 생활에 필요한 다양한 생활 용품을 만드는 원료로 널리 사용되고 있습니다.
- 환경부의 2010년도 유독물영업자 등의 실적보고에 의하면, 제조량 4,251천톤, 수입량 151천톤인 것으로 나타났습니다.





유해성(有害性)과 위해성(危害性)의 차이, 벤젠

Q3. 벤젠은 어디서, 어떻게 배출될까?

- 휘발성으로 인해 주로 공기 중으로 배출되며, 물이나 토양으로 배출된 경우에도 대부분 휘발되어 공기 중으로 이동합니다.
- 산불이나 물건이 탈 때도 자연적으로 아주 적은 양이 발생하나, 주로 벤젠을 원료로 다루는 석유화학단지에서 많이 배출됩니다.
- 자동차 배출가스나 주유소에서 휘발유와 같은 자동차 연료를 주입할 때 배출되기도 하며, 담배 연기에도 미량이 들어 있습니다.
- 건축자재나 페인트 또는 가정에서 사용하는 접착제, 세정제, 왁스, 살충제에도 들어있는 경우가 있어서, 사용할 때 실내에서 배출될 수도 있습니다.
- 환경부의 2009년도 화학물질 배출량 조사 결과(조사대상 : 2,917개 사업장)에 의하면 벤젠 약 251톤이 환경중으로 배출된 것으로 나타났습니다.

Q4. 벤젠은 사람에게 어떻게 노출될까?

- 자동차 배출가스나 담배연기로부터 배출된 벤젠은 숨을 들어마실 때 공기를 통해 몸속에 흡수되기도 하고, 실내에서는 바닥 접착제나 카펫, 매트, 가구용 왁스 등에 포함되어 있는 벤젠이 휘발되어 호흡기를 통해 우리 몸으로 들어올 수 있습니다.
- 호흡할 때 약 50%가 몸속으로 흡수되며, 아주 적은 양이지만 피부를 통해 침투되기도 합니다. 몸에 흡수된 벤젠은 지방에 잘 녹는 성질이 있기 때문에 주로 인체의 지방 조직에 분포하게 됩니다.

Q5. 벤젠은 어떤 영향을 일으킬 수 있나?

- 갑자기 짧은 기간에 높은 농도로 노출되면 마취된 것과 같은 증상이 나타나며 숨쉬기가 곤란하거나, 맥박이 불규칙하게 뛰거나, 졸린 증상 등이 나타날 수 있습니다.
- 높은 농도로 노출되어 중독되는 경우는 직업적으로 벤젠을 사용하거나 사고가 났을 때 외에는 거의 발생하지 않으나, 낮은 농도라도 오랫동안 지속적으로 노출되면 혈액에 문제가 생겨 빈혈이나 암의 일종인 백혈병에 걸릴 위험이 있습니다.
※ 유엔 산하 국제암연구소(IARC)에서는 벤젠을 "사람에게 암을 일으키는 물질"인 '발암성 등급 1군 (Group 1)'으로 분류하고 있음

Q6. 벤젠은 어떻게 관리되고 있을까?

- 환경부는 벤젠을 유독물로 지정하여 수입신고, 영업등록을 하도록 하고 있으며 취급시설 검사, 개선명령 등 관리기준을 정하고 있습니다(유해화학물질관리법 제24조).
- 아울러 신축 공동주택의 쾌적한 실내공기를 위하여 벤젠 등의 권고기준($30\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하)을 두고 있으며, 신축 공동주택의 시공자는 공동주택의 실내공기질을 측정하여 그 측정 결과를 입주 개시전에 입주민들이 잘 볼 수 있는 장소에 공고하여야 합니다.(다중이용시설 등의 실내공기질관리법 제9조)
- 또한 「환경정책기본법」 제10조에 국민의 건강을 보호하고 쾌적한 환경을 조성하기 위하여 벤젠의 환경기준을 설정하고 있습니다.
※ 1. 대기기준 연간 평균치 $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
2. 하천·호소에서 사람 건강보호 기준 $0.01\text{mg}/\text{L}$ 이하
3. 지하수(생활용수) $0.015\text{mg}/\text{L}$ 이하
- 먹는물 수질기준은 수도물, 먹는샘물, 먹는물공동시설(우물, 샘터, 약수터) 모두 $0.01\text{mg}/\text{L}$ 이하입니다(먹는물관리법 제5조 등)
- 토양오염 "우려기준"은 지역별로 $1\sim 3\text{mg}/\text{kg}$, "대책기준"은 지역별로 $3\sim 9\text{mg}/\text{kg}$ 등 토양오염기준도 별도로 설정되어 있습니다(토양환경보전법 제4조의2, 제16조).

자료제공 : 환경부 화학물질과 (02-2110-7955)



화학물질도 “소통(疏通)의 시대”, 1,3-부타디엔

요즘 우리는 “소통의 시대”라는 말을 자주 듣습니다. 정확히 말하면 소통이 필요한 시대라고 할 수 있겠습니다. 효과적인 소통은 놀이터의 시소와 같아서 **상대방과 눈높이를 맞추는 것이** 우선이라고 합니다.

소통을 가로막는 것 중에 하나가 바로 **의심**이며, 이러한 의심은 **정확하지 않은 정보에 의하여 생기는 불신**에 의해 자라게 됩니다. 부정확한 정보와 불신에 의해 오히려 커다란 불통의 벽이 생기진 않았는지 돌아볼 필요가 있습니다.

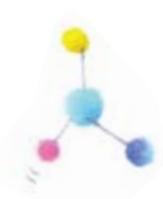
마찬가지로 화학물질도 상대방과 눈높이를 맞추는 소통이 필요한데, 이를 흔히 “**화학물질 위해정보 소통(RC; Risk Communication)**” 이라고 합니다.

“화학물질 위해정보 소통(RC)”이란 화학물질의 **위해성(Risk)**에 관한 정보를 주민, 기업, 민간단체, 행정기관 등 모든 이해관계자가 **공유**하며 **상호 의사소통(Communication)**을 도모하는 것을 말합니다.

만약 어느 지역에서 '1,3-부타디엔'이라는 화학물질이 문제가 되었다면 우선적으로 '1,3-부타디엔'이 어떤 물질이고, 사람이나 환경에 어느 정도의 피해를 줄 수 있는지 등 **정확한 정보**를 모든 **이해관계자들이 공유**하고 **적극적으로 대화**를 해야 합니다. 그래야 불필요한 오해를 방지할 수 있으며 궁극적으로는 갈등 및 문제해결에도 도움이 될 수 있다는 것입니다.

Q1. 1,3-부타디엔(1,3-Butadiene, CAS No. 106-99-0)은 어떤 물질일까?

- 탄소원자 4개와 수소원자 6개로 이루어진 불포화탄화수소이며, 1,2-부타디엔과 1,3-부타디엔의 두가지 이성질체가 있는데 흔히 부타디엔이라고 할 때는 1,3-부타디엔을 말합니다.



- ※ 1. 불포화탄화수소 : 탄화수소 중에서 분자내에 이중결합 또는 삼중결합 등의 불포화결합으로 이루어진 것으로 반응성이 풍부하며, 탄소수가 적은 것(2~5개)은 화학공업의 원료로서 중요한 것이 많음
- 2. 이성질체 : 분자량은 같지만, 물리화학적 성질이 다른 물질
- 색깔이 없는 투명한 기체로서 불에 잘 타는 성질이 있으며, 압력을 가하면 쉽게 화학반응이 일어나는 물질로 알려져 있습니다.
- 천연상태에서는 존재하지 않고, 1863년에 퓨젤유(油)의 열분해에 의하여 생기는 기체 속에서 처음으로 확인되었다고 합니다.

Q2. 1,3-부타디엔은 주로 어디에 사용될까?

- 합성고무의 원료로서 중요한 물질로 사용되며, 1,3-부타디엔을 원료로 하는 합성고무로는 '스티렌 부타디엔 고무'와 '부타디엔 고무'가 있습니다.
- '스티렌 부타디엔 고무'는 스티렌과 부타디엔을 공중합하여 만든 고무로 천연고무를 대신하기 위해 개발된 것입니다. 합성고무 중에서 가장 생산량이 많아 주로 자동차 타이어에 사용되며, 신발과 마루재 등으로도 사용되고 있습니다.
- ※ 공중합 : 혼성중합이라고도 함. 혼성중합을 시키면 단일중합체의 장점을 살리고 단점을 보완한 새로운 중합체가 생기는데, 이 중합체를 혼성중합체라고 함. 스티렌의 단일중합체는 연하고 충격에 약한 성질을 가지는데, 이것을 소량의 부타디엔과 혼성중합 시키면 부타디엔의 단일중합체보다도 우수한 합성고무를 얻을 수 있음
- '부타디엔 고무'는 부타디엔을 중합하여 만든 고무로 '스티렌 부타디엔' 고무보다도 탄성, 내마모성, 저온 특성에 뛰어나, 타이어의 기능 개선의 목적으로 섞어서 많이 사용하고 있습니다.
- 이 외에도 '1,3-부타디엔'은 합성수지와 다른 여러 가지 화학물질의 원료로 다양하게 사용되는 유용한 물질입니다.

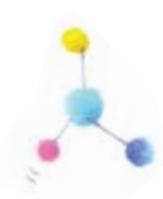
화학물질도 “소통(疏通)의 시대”, 1,3-부타디엔

Q3. 1,3-부타디엔은 어디서, 어떻게 배출될까?

- 환경 중에 존재하는 1,3-부타디엔은 주로 화학제품이나 석유제품, 고무제품 등의 제조 과정이나, 동 물질을 함유한 제품의 사용 과정에서 배출된 것입니다. 또한 자동차 배기가스나 담배연기에서도 배출됩니다.
- 환경부의 2009년도 화학물질 배출량 조사 결과(조사대상 : 2,917개 사업장)에 의하면 연간 약 78톤이 환경중으로 배출된 것으로 나타났습니다.

Q4. 1,3-부타디엔은 사람에게 어떻게 노출되며, 어떤 영향을 일으킬 수 있나?

- 환경 중으로 배출된 1,3-부타디엔은 우리가 숨을 들이마실 때 공기를 통해 몸속으로 흡수되며, 갑자기 짧은 시간에 높은 농도로 노출되면 눈, 점막 및 기도에 자극을 주고 기침을 유발시키는 것으로 알려져 있습니다.
 - 중독을 일으키지 않는 낮은 농도라도 오랫동안 지속적으로 노출되면, 혈액에 문제가 생겨 백혈병에 걸릴 위험이 있다고 합니다.
- ※ 유엔 산하 국제암연구소(IARC)는 1,3-부타디엔을 “사람에게 암을 일으킬 수 있는 유력한 물질”로 ‘발암성 등급 2A군(Group 2A)’으로 분류하고 있음



Q5. 1,3-부타디엔은 노출되었을 경우, 어떻게 대처하는게 좋을까?

- 1,3-부타디엔이 들어있는 물질을 섭취한 경우에는 위세척 등 응급처치를 취하고 즉시 의사의 치료를 받아야 합니다.
- 증기 형태로 들이마셨을 때는 신선한 공기를 마실 수 있는 지역으로 옮기고, 호흡이 곤란하면 인공호흡을 하고, 눈이나 피부가 노출되었을 경우에는 많은 양의 물에 15분 이상 씻고, 씻은 후에도 자극이 계속 남아 있으면 의사의 치료를 받아야 합니다.

Q6. 1,3-부타디엔은 어떻게 관리되고 있을까?

- 1,3-부타디엔(CAS No. 106-99-0)은 「유해화학물질관리법」상 유독물이나 관찰물질 또는 취급을 금지하거나 제한하는 물질에 해당되지 않습니다.
- 다만 “헥사플루오로-1,3-부타디엔(Hexafluoro-1,3-Butadiene, CAS No. 685-63-2)”은 유독물로 지정하여 수입신고, 영업등록을 하도록 하고 있으며 취급시설 검사, 개선명령 등 관리기준을 정하고 있습니다(유해화학물질관리법 제24조).
- 환경부의 2011년도 유독물영업자 등의 실적보고에 의하면, “헥사플루오로-1,3-부타디엔”의 제조량은 약 10톤, 수입량은 약 14톤인 것으로 나타났습니다.

자료제공 : 환경부 화학물질과 (02-2110-7955)

