화학물질 보호복 오염 제거 시 직면하는 과제

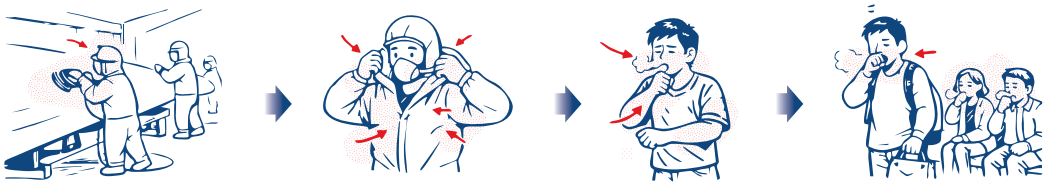


화학물질 보호복 착용은 화학물질 노출 관리의 한 부분일 뿐입니다. 보호복을 벗는 과정 역시 중요합니다. 화학물질 보호복 표면의 오염물질이 탈의 과정에서 피부나 내의로 옮겨질 수 있기 때문입니다. 따라서 보호구 표면의 오염물질과 접촉할 가능성을 줄여 작업자의 건강과 안전을 보호할 수 있도록, 보호구를 벗기 전에 현장 오염 제거를 실시하는 것이 권장됩니다.

I. 오염 제거에 대한 흔한 오해

현장 오염 제거는 비상 대응 상황이나 1형식 또는 비상 대응용 1형식 보호복을 착용한 경우에만 필요하다는 인식이 흔히 있습니다. 그러나 실제로는 액체, 기체, 분진 형태의 유해 화학물질에 노출되거나 미생물에 오염된 모든 작업자들은, 보호구 탈의 과정에서 발생할 수 있는 2차 노출 위험을 줄이기 위해 오염 제거가 필요할 수 있습니다.

예를 들어 풍력 발전기 제조 현장에서는 작업자가 연마 및 마감 공정에서 발생하는 미세 유리섬유와 수지 분진으로부터 신체를 보호하기 위해 5형식 보호복을 착용하는 경우가 많습니다. 보호구를 벗는 과정에서 보호구 표면의 분진 오염물질이 공기 중으로 다시 비산하여 피부 노출이나 흡입 노출을 일으킬 수 있습니다. 또한 내의나 머리카락에 부착된 분진이 작업 구역 밖으로 옮겨지면서 2차 노출을 유발할 가능성도 있습니다. 이러한 경우에는 보호복을 벗기 전에 표면의 분진 오염을 줄이기 위한 관리 수단으로 에어 샤워를 고려할 수 있습니다.



작업장 분진 | 보호복 탈의 | 피부 및 호흡기 오염 | 공공 장소로 오염 확산

II. 오염 제거의 목적

일반적으로 오염 제거에는 현장 오염 제거(Field Decontamination)와 보호복 오염 제거(Garment Decontamination)의 두 가지 유형이 있습니다. 두 유형은 목적이 서로 다릅니다.

• 현장 오염 제거(Field Decontamination)

현장 오염 제거의 목적은 개인보호구 표면에 존재하는 오염물질의 농도를 안전하게 탈의할 수 있는 수준까지 낮추는 것입니다.

Copyright© 2026 DuPont. All rights reserved. DuPont Oval Logo, DuPont™, 및 ® 또는 ™과 함께 표시되는 모든 제품들은 DuPont de Nemours, Inc. 또는 그 계열사의 상표 또는 등록 상표입니다.

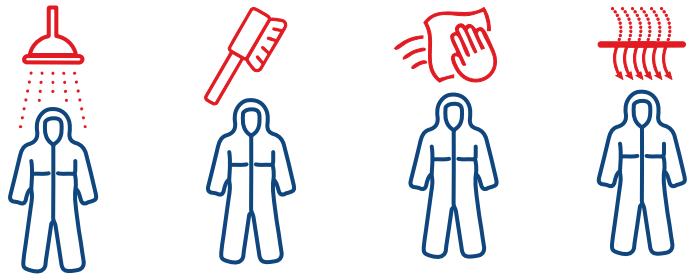
• **보호복 오염 제거 (Garment Decontamination)**
현장 오염 제거와 달리, 보호복 오염 제거의 목적은 보호복에 존재하는 화학물질을 완전히 제거하는 것입니다. 목표는 향후 재사용 시 유해 화학물질 잔류물이 전혀 남아 있지 않도록 하는 데 있습니다.

이 두 가지 오염 제거는 목적이 서로 다르므로 허용 기준과 검증 방법 또한 달라야 합니다. 안전한 탈의를 위해 충분한 오염 제거 절차라 하더라도 화학물질 보호복 재사용을 위한 기준으로는 충분하지 않을 수 있습니다. 특히 오염물질이 원단, 봉제선 또는 부속품 내부까지 투과될 수 있기 때문입니다.

III. 오염 제거 방법

오염 제거는 크게 오염물질을 물리적으로 제거하거나, 화학적으로 유해성이 더 낮은 형태로 전환시키거나, 또는 두 가지 방법을 함께 적용하여 수행됩니다. 일반적으로 사용되는 오염 제거 방법은 다음과 같습니다.

물리적 제거: 물로 세척하기, 긁어내기, 닦아내기, 에어 샤워 등.



화학 반응: 중화, 산화/환원, 용해, 소독 등.



IV. 오염 제거제 선택

현장 오염 제거제는 위험성 평가 및 전문가의 판단에 따라 선택해야 합니다. 목표는 위험을 줄이는 동시에 새로운 위험요인을 발생시키거나 개인보호구 소재를 손상시키지 않는 것입니다.

주요 고려해야 할 사항으로는, 1) 실제 노출 상황, 2) 오염물질의 물리적· 화학적 특성(상태, 온도, 농도, 수용성, 반응성 등), 3) 오염 제거 과정 중 유해 반응 발생 가능성, 4)오염 제거제와 개인보호구 소재 간의 적합성 등이 있습니다. 선택된 오염 제거제는 반드시 개인보호구와 함께 사용하기에 적합해야 합니다. 화학 반응 또는 소재 열화로 인해 보호 성능이 저하되면 작업자가 2차 노출 위험에 처할 수 있기 때문입니다.

예를 들어, 고농도 황산은 물과 접촉할 경우 상당한 열을 발생시키는 발열 반응을 일으킵니다. 따라서 화학물질 보호복이 고농도 황산에 심하게 오염된 상태에서 물 또는 수성 오염 제거제를 사용하면 보호복이 손상될 위험이 있습니다. 이러한 경우에는 물을 직접 적용하기보다 유출물 흡수재 또는 기타 비반응성 흡수재를 사용하여 과도한 수분 반응성 화학물질을 먼저 제거하는 것이 바람직합니다.

Copyright© 2026 DuPont. All rights reserved. DuPont Oval Logo, DuPont™, 및 ® 또는 ™과 함께 표시되는 모든 제품들은 DuPont de Nemours, Inc. 또는 그 계열사의 상표 또는 등록 상표입니다.

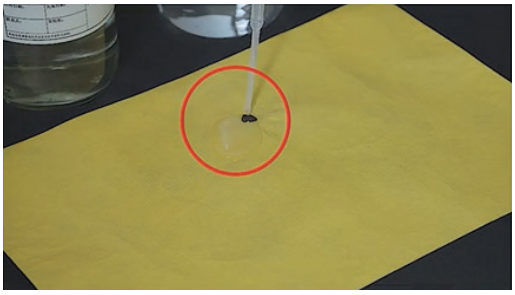
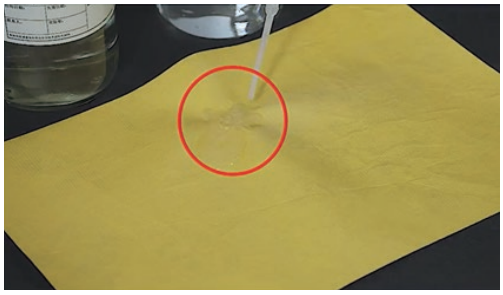



그림 1: 98% 황산(H2SO4)과 물이 접촉했을 때 발생하는 발열 반응
GetTheFacts-팩트 확인 동영상:<황산에 오염된 화학물질 보호복을 물로 헹구면 어떤 일이 발생할까요?>

아래 표는 물, 묽은 산, 묽은 염기 및 유기 용매에 대한 일반적인 오염물질 용해도 지침입니다. 잠재적 위험이 수반될 수 있으므로 화학적 오염 제거는 산업위생 전문가 또는 기타 자격을 갖춘 보건 전문가의 권고가 있는 경우에만 수행해야 합니다.

용매	용해성 오염 물질
물	저분자 탄화수소 무기 화합물 염류 일부 유기산 및 기타 극성 화합물
묽은 산	염기성 화합물 아민류 하이드라진류
묽은 염기 예: -세제 -비누	산성 화합물 페놀류 티올류 일부 니트로 화합물 및 설폰산 화합물
유기 용매* 예: -알코올류 -에테르류 -케톤류 -방향족 화합물 -선형 알케인(예: 헥세인) -일반적인 석유 제품(예: 연료유, 등유)	비극성 화합물 (예: 일부 유기 화합물)

*경고: 일부 유기 용매는 보호복 소재에 침투하거나 소재를 손상시킬 수 있습니다.

그림 2: 네 가지 용매 유형에 따른 오염물질 용해도 일반 지침
출처:미국 산업안전보건청(OSHA) - <Decontamination>.

재사용 가능한 화학물질 보호복의 오염 제거에 대해서는 제조업체의 지침과 사용 설명서(IFU)를 참조해야 합니다.

Copyright© 2026 DuPont. All rights reserved. DuPont Oval Logo, DuPont™, 및 ® 또는 ™과 함께 표시되는 모든 제품들은 DuPont de Nemours, Inc. 또는 그 계열사의 상표 또는 등록 상표입니다.

V. 재사용 보호복이 직면하는 과제

화학물질에 노출된 이후에는 보호복의 보호 성능이 저하될 수 있습니다. 물리적으로는 미세 균열, 소재 박화 또는 기타 형태의 손상이 발생할 수 있으며, 화학적으로는 원단이 열화되거나 유해물질이 소재 내부로 투과될 수 있습니다.

이는 다음과 같은 중요한 질문으로 이어집니다. 보호복을 안전하게 재사용할 수 있는지 어떻게 확인할 수 있을까요?
가장 좋은 방법은 재사용 보호복 제조업체가 제공하는 지침과 사용 설명서(IFU)를 따르는 것입니다. 여기에는 오염 제거 후에도 유지되는 보호 성능에 대한 제한사항 또는 보증 내용이 포함됩니다. 그러나 실제로는 제조업체가 특정 화학물질 노출 또는 특정 사용 환경에 대해 검증된 오염 제거 방법을 제공하지 않는 경우가 많습니다

그 결과, 보호복 재사용을 지원하기 위한 오염 제거 절차를 수립하고 검증하는 책임은 최종 사용자에게 맡겨지는 경우가 많습니다. 일반적으로는 육안 검사 또는 간단한 시험이 수행됩니다. 이러한 방법은 눈에 보이는 손상이나 표면에 존재하는 화학물질 잔류물은 확인할 수 있지만, 미세 균열이나 소재 내부에 존재하는 화학물질 잔류물은 확인할 수 없습니다.

물리적 성능 시험 및 성분 분석 시험은 보다 명확한 결과를 제공할 수 있지만, 일반적으로 이러한 시험은 파괴 시험입니다. 시험 결과 원단 표면이나 내부에서 화학물질 잔류물이 검출되지 않더라도 시험 과정에서 보호복이 손상되므로 재사용할 수 없습니다.

VI. 결론

유해 화학물질에 노출된 이후 개인보호구를 탈의하는 과정에서 작업자의 건강과 안전을 보호하기 위해, 현장 오염 제거는 매우 중요한 관리 수단입니다. 오염 제거를 수행하기 전에 선택한 절차와 오염 제거제가 해당 화학물질, 개인보호구 및 노출 조건에 적합한지 평가하기 위한 충분한 위험성 평가가 선행되어야 합니다.

재사용 보호복의 경우, 향후 사용 전에 잔류 화학물질을 완전히 제거하기 위한 추가적인 화학물질 보호복 오염 제거가 필요하며, 그 효과를 평가하기 위한 적절한 검증 또한 필요합니다. 검증된 오염 제거 방법과 검증 절차가 없는 경우에는 잔류 화학물질 노출 위험 때문에 화학물질 보호복을 재사용해서는 안 됩니다.

DuPont Personal Protection 소개

DuPont은 목적의식과 미래를 내다보는 통찰, 그리고 협업을 핵심에 두고 혁신적인 솔루션을 개발하기 위해 노력하고 있습니다. DuPont은 안전과 건강, 사람에 대한 존중, 최고 수준의 윤리적 행동, 지구 보호라는 기본 가치를 지침으로 삼아, 안전을 단순한 우선순위가 아니라 전략적인 비즈니스 가치로 인식합니다. 안전은 DuPont의 운영 및 경영 철학을 이루는 네 가지 핵심 가치 중 하나입니다.

DuPont Personal Protection은 개인보호구(PPE) 업계에서 가장 신뢰받는 브랜드 중 하나로 인정받고 있습니다. DuPont은 매일 유해물질을 직접 다루거나 그 주변에서 일하는 작업자에게는 자신이 착용한 보호복에 대한 확실한 신뢰가 필요하다는 점을 잘 알고 있습니다. DuPont™ Tyvek®, Tychem® 및 ProShield® 보호복은 첨단 원단 기술과 봉제 설계를 바탕으로 오래 지속되는 차단 성능과 뛰어난 착용감을 함께 갖추어, 현장 작업자에게 우수한 보호 성능을 제공하도록 설계되었습니다.

모든 영웅은 보호받을 자격이 있습니다. DuPont Personal Protection은 여러분이 가는 여정의 모든 걸음을 보호하기 위해 전념합니다.

본 정보는 DuPont이 신뢰할 수 있다고 판단하는 기술 데이터를 바탕으로 작성되었으며, 추가적인 지식과 경험이 축적됨에 따라 개정될 수 있습니다. 독성 수준과 필요한 개인보호구를 판단하는 것은 사용자의 책임입니다. 본 문서에 제시된 정보는 통제된 조건에서 시험한 원단의 실험실 성능을 나타내며, 완성된 보호복의 성능을 나타내는 것은 아닙니다. 본 정보는 관련 기술 전문성을 갖춘 사람이 구체적인 최종 사용 조건에서 자신의 판단과 위험 부담하에 평가할 수 있도록 제공됩니다. 본 정보를 사용하려는 사람은 먼저 선택한 보호복이 의도된 용도에 적합한지 확인해야 합니다. 원단이 찢어지거나 마모되거나 구멍이 난 경우, 잠재적인 화학물질 노출을 방지하기 위해 최종 사용자는 해당 보호복의 사용을 중단해야 합니다. 실제 사용 조건은 DuPont이 통제할 수 없으므로, DuPont de Nemours 및 그 계열사는 상품성 또는 특정 목적에 대한 적합성 보증을 포함하되 이에 국한되지 않는 어떠한 명시적 또는 묵시적 보증도 하지 않으며, 해당 제품 및 정보의 사용과 관련하여 어떠한 책임도 지지 않습니다. 본 정보는 DuPont 또는 제3자가 보유한 소재나 그 용도에 관한 상표, 특허 또는 기술 정보의 사용권을 부여하거나 해당 권리의 침해를 권고하기 위한 것이 아닙니다.

Copyright© 2026 DuPont. All rights reserved. DuPont Oval Logo, DuPont™, 및 ® 또는 ™과 함께 표시되는 모든 제품들은 DuPont de Nemours, Inc. 또는 그 계열사의 상표 또는 등록 상표입니다.