



전기도금 사업장 근로자의 건강관리

2017-교육미디어-1109

△ 재해사례



- 35세 근로자가 건축자재, 욕실용 제품을 크롬, 니켈 도금하는 공정에서 10년간 도금작업을 하다 몸이 이상을 느껴 건강진단 결과 폐암 판정을 받음
(6가 크롬 : 국제암기구(IARC)에서 발암물질 GROUP 1(인간에게 암을 유발하는 것이 확실함)으로 분류)

도금 작업(Paint Work)

- “전기도금”이라 함은 제품에 내식성(부식에 견뎌내는 힘)과 장식성, 기계적 강도 등을 주기 위한 목적으로 전기에너지를 이용하여 금속 또는 비금속의 표면을 얇은 금속막으로 밀착 피복시키는 방법을 말하며, 전처리 과정을 통해 표면을 깨끗하게 씻어내고 도금을 시행하고 제품을 깎거나 다듬어(가공 및 사상) 제품을 완성하는 일련의 공정을 말한다. 세부적인 공정별 유해요인은 아래와 같다.

01 전처리

전처리탈지 : 유기용제(트리클로로에틸렌, 1,1,2-트리클로로에탄)
산세 : 산류(염산, 황산, 초산)
중화 : 시안화합물(시안화나트륨, 시안화칼륨), 알칼리류(수산화 나트륨, 수산화칼륨)

02 도금

중금속류(크롬, 니켈, 카드뮴)

03 가공 및 사상

분진

04 검사 및 포장

부적절한 자세, 중량물 취급, 반복 작업



※ 공통 유해 요인 : 소음, 부적절한 자세, 중량물 취급, 반복 작업

유해·위험
요인 및
건강장해

유해물질 및 유해요인	건강영향
트리클로로에틸렌, 1,1,2-트리클로 로에탄	<ul style="list-style-type: none"> 중추신경계 : 피로, 현기증, 두통, 기억력 저하, 집중력 장애 심혈관계 질환 : 부정맥 심장마비, 사망 피부 : 홍반, 탈지작업자의 홍조 기타 : 시력장애, 정신적 혼미, 피로, 오심, 구토
염산	<ul style="list-style-type: none"> 눈 및 점막 : 안구 통증, 눈물, 결막 부종과 각막의 손상, 실명, 비중격 궤양 호흡기계 : 기도의 작열감, 기침, 질식감, 흉부압박감, 만성 기관지염 피부 : 화상, 피부염, 갈색 또는 황색의 피부변색 치아 : 치아 침식 및 괴사
황산	<ul style="list-style-type: none"> 눈 및 점막 : 만성결막염, 실명 호흡기계 : 폐수종, 폐섬유화, 기관지염, 폐기종 피부 : 화상 및 심한 반흔, 피부염 치아 : 치아 침식 및 괴사
초산	<ul style="list-style-type: none"> 눈 및 점막 : 눈물, 각막과 결막에 부종, 결막염, 실명, 코 점막에 궤양 호흡기계 : 심한 기침, 호흡곤란, 기관지 경련 피부 : 발적, 주름, 화상, 수포
시아나화합물 (시아나이드류, 시아나칼륨)	<ul style="list-style-type: none"> 신경계 : 무력증, 구역, 구토, 현기증, 두통, 아몬드 맛, 통증 혼수 및 경련발작 심혈관계 : 빈맥, 서맥, 부정맥, 저혈압, 청색증, 허혈성 심질환, 사망
크롬	<ul style="list-style-type: none"> 피부 및 점막 : 피부 괴사, 접촉성 피부염, 인후, 상기도, 목의 부종, 코점막 궤양 호흡기계 : 급성 기관지 수축, 천식, 만성기관지염, 간질성 폐렴, 폐섬유화, 폐암
니켈	<ul style="list-style-type: none"> 피부 및 점막 : 접촉성 피부염, 알러지성 피부염, 니켈 소양증(소양증후, 발진 (팔의 굴절부, 안검, 목과 얼굴의 측면)), 색소침착, 탈색소 반점, 만성비염, 부비동염, 비중격 천공 및 후각소실 호흡기계 : 천식, 비인강암, 폐암
카드뮴	<ul style="list-style-type: none"> 일반적 증상 : 발열, 오한, 금속의 맛과 금속열, 무력감, 호흡곤란, 메스꺼움, 구토, 복부 경련, 설사, 빈혈, 간기능 장애 점막자극 : 후각 장애, 비점막 궤양 호흡기계 : 화학적 폐렴과 폐수종, 폐기종, 폐쇄성 폐질환, 폐암 신장 : 요단백 치아 : 황색 착색
소음	<ul style="list-style-type: none"> 일시적 및 영구적 청력손실 이명 대화방해 작업방해 일반생리반응 : 경악, 혈압, 발한, 맥박 증가, 호흡 변화, 전신근육 긴장 기타 : 성가심, 작업 스트레스, 작업장 사고 위험 증가
부적절한 자세, 중량물취급, 반복 작업	<ul style="list-style-type: none"> 요통 및 추간판 탈출증 등의 요추 및 경추의 근골격계 질환 회전근개 파열, 수근관 증후군 등의 상지부위 근골격계 질환

재해 예방대책

작업관리 및 교육

표준작업지침서 작성 및 감독

- 유해물질 발생 억제조치 설비의 설치
- 작업공정에 사용되는 환기장치의 적절한 가동요령 등에 관한 사항
- 보호구의 착용 및 관리방법
- 전기도금작업에 사용하는 화학제품(또는 물질) 등의 물질안전보건자료(MSDS)를 활용한 유해성 정보와 응급조치 등에 관한 사항
- 기타 전기도금 작업에 의한 근로자 노출방지를 위한 사항 등

위험작업관리

- 세척조의 청소 및 수리 등 노출 증가가 예상되는 비상시 작업에는 반드시 안면보호구, 보안경, 고무장갑, 고무재질의 앞치마, 고무장화 등의 착용 확인
- 독성물질이 발생할 가능성이 있는 주변에서의 위험 작업을 금지한다. 대표적으로 트리클로로에틸렌을 사용하는 탈지조 주변에서 용접을 하는 경우 염소가스, 염산가스, 그리고 포스겐이 발생할 수 있으므로 용접작업 금지

개인보호구 선택 및 관리

- 유해요인에 대한 가장 바람직하고 우선적인 대책은 작업설비의 개선을 통한 노출의 감소이다. 사업주는 환기시설, 작업장 격리와 같은 공정개선이 불가능할 경우 적절한 양질의 보호구를 제공하는 것을 차선책으로 고려
- 보호구를 구입할 때 성능한계성, 검정합격품 여부 등을 사전에 검토하여 구입하고 보호구의 공동사용 로 인한 질병감염을 방지하기 위하여 개인전용의 것을 지급
- 유해물질을 취급하는 근로자에게 지급한 개인 보호구가 작업장의 유해물질에 오염되는 것을 방지하고 청결한 상태를 유지하기 위해 적절한 보관함을 설치

호흡용 보호구

방진마스크

격리식 전면형



직결식 전면형



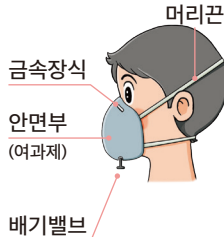
격리식 반면형



직결식 반면형

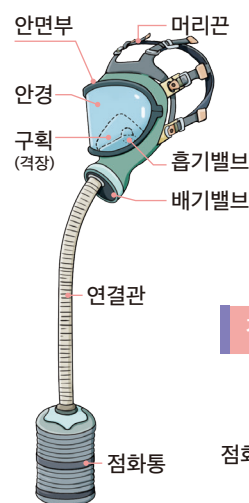


안면부 여과식



방독마스크

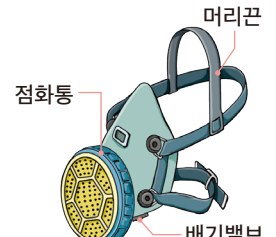
격리식 전면형



직결식 전면형



직결식 소형 반면형



재해 예방대책

❊ 작업장 정리 정돈

- 사업주는 도금작업장 특성상 각종 유해물질, 크레인 줄걸이, 작업도구 등이 주변에 널려 있으므로 일정 폭 이상의 안전한 작업장 통로를 확보
- 사업주는 작업장 바닥에 기름이나 물이 있어 보행 시 넘어짐 재해가 발생하지 않게 청소와 주변 정리를 관리 감독

❊ 특별안전·보건교육 실시

- 대상 : 허가 및 관리대상 유해물질(트리클로로에틸렌, 1,1,2-트리클로로에탄, 염산, 황산, 초산, 시안화화합물(시안화나트륨, 시안화칼륨), 크롬, 니켈, 카드뮴) 취급 작업 및 밀폐공간에서 이루어지는 폐기물 처리 작업을 하는 근로자
- 교육시간 : 일용근로자, 단기간, 간헐작업인 경우(2시간), 기타 16시간 이상 교육 실시 하여야 하며 최초 작업 종사 전 4시간 이상 실시하고 3개월 이내에 분할교육 가능

직업 환경 관리

❊ 유해물질 안전관리

- MSDS 현장비치 및 게시, 관련 교육 실시, 용기의 경고표지(유해물질명, 사용상 유의사항 등)
- 유해물질의 특성(인화성, 폭발성 등 고려)을 확인하여 격리 보관(예, 산과 시안화합물) 및 감독

❊ 공기 중 오염물질 감소를 위한 환기대책

- 전체환기 실시(적정 환기량 설계 중요)
- 국소배기장치 설치
 - 탈지, 산세, 중화, 도금과 같이 유해물질 사용공정
 - 적절한 후드 선택(적정 : 푸쉬폴 형태, 캐노피는 노출위험이 큼)
 - 제어풍속(후드를 모두 개방한 상태에서의 개구면에서의 풍속)의 준수

후드형식	물질 상태별 제어풍속(m/s)	
	가스상태	입자상태
포위식 포위형	0.4	0.7
외부식 측방흡인형	0.5	1.0
외부식 하방흡인형	0.5	1.0
외부식 상방흡인형	1.0	1.2

- 안전검사 실시 후 기록 보존
- 작업환경평가 실시 후 작업개선, 관련 서류보관(3년)

❊ 근로자 건강관리

- 특수건강진단과 배치 전 건강진단(노출물질 중심)
- 현장의 응급처치 체계 구축 및 응급처치 요령 교육
- 긴급세척시설의 설치
- 적합한 개인위생 절차의 준수 및 관리
 - 도금조 근처에서 음식 섭취 및 흡연금지
 - 식사 및 귀가 시 반드시 손과 얼굴 깨끗이 씻기



아이샤워 및 비상샤워 설비



관련 법령 및 작성 기준

- 산업안전보건법 제41조(물질안전보건자료의 작성·비치 등), 제42조(작업환경측정 등), 제43조(건강진단)
- KOSHA GUIDE H-92-2012 전기도금 사업장 근로자 보건관리 지침

※ 해당 자료의 자세한 내용은 [공단 홈페이지](#) ▶ [정보마당](#) ▶ [법령/지침](#) ▶ [안전보건 기술지침](#)을 참고하시기 바랍니다.