

인

Phosphorus

관리자용

시간가중평균농도(TWA) $0.1\text{mg}/\text{m}^3$

CAS No. 12185-10-3

유사명 황 인, 인 테트라머, 인(황색)

상태 투명한 흰색, 황색의 마늘 냄새가 나는 고체

특성 투명한 왁스질 고체이나 빛에 노출되면 빠르게 노란색으로 변색되어 황린이라고도 함. 자연발화성, 독성이 있어 흡입시 간손상, 과사 등의 영향을 끼침.

물리화학적 특성

끓는점	인화점	증기압	비중
280°C	<20°C	3.5Pa	1.83

유해성·위험성



- 자연발화성 물질
- 급성 독성(경피)
- 급성 독성(경구)
- 급성 수생환경 유해성

발생원 및 노출가능 상황

- 자연 상태에서 흰색, 붉은색, 검은색 인의 동소체 형태로 존재하는 비금속 고체로서 황린성냥 제조공장, 농약 제조 등에 사용되었음
- 백린은 폭발물, 쥐약, 비료 제조에 사용이 되며 적린은 성냥 제조 과정에서 사용됨. 흑린은 산업적으로 사용되지 않음. 20세기 초반 사용금지물질 지정
- 성냥 및 비료 생산시 노출이 쉽고 포스핀의 형태로 사용하는 경우가 많음

※ 동소체는 한 종류의 원소로 이루어져 있으나

그 성질이 다른 물질이 있는 경우

(예, 흑연 vs 다이아몬드)

금지물질인 백린과 황린의 동소체로 직업적

노출이 가장 흔한 것은 적린이라고 할 수 있음.

포스핀은 황린과 백린의 동소체가 아님.



건강영향



피부

→ 심한 피부화상 및 눈 손상 유발



흡입

→ 흡입하면 치명적임



섭취

→ 삼키면 치명적임

취급방법

- 용기에 잔류물이 있을 경우 MSDS 및 경고표지의 예방조치를 참고 할 것
- 물리적 변형 또는 열에 노출시키지 말 것
- 공기와 접촉하지 말 것

저장방법

- 열에 노출되지 않도록 할 것 (금연)
- 직사광선을 피하고 서늘하고 환기가 잘 되는 곳에 밀폐하여 보관 할 것
- 적정온도 이하에서 보관 할 것 (자연발화물질)



증상 및 진단

- 역사적으로 황린 중독으로 잘 알려져 있는데, 급성 중독시 소화관 자극 증상이 나타날 수 있음. 만성 중독시 간경변, 운동기능의 이상, 골괴사(phossy jaw) 등을 유발 할 수 있음
- 다양한 인 화합물에 급성 노출되어 화학적 화상(피부 궤양), 안구·호흡기·피부 점막 자극증상, 폐부종, 경련, 중추신경계 증상, 부정맥 등 자율신경계장애 증상이 나타날 수 있음
 - 국소 자극 및 부식 증상은 노출 직후 나타나는 반면 폐부종은 노출 후 72시간 이내에 나타남



노출 감소방안

- 공정격리 및 국소배기장치 설치
- 먼지, 흙, 또는 미스트를 발생하는 경우 환기 실시
- 세안 설비와 안전 샤워 시설 설치
- 개인보호구(방진마스크, 보안경, 내화학장갑, 보호복)를 착용

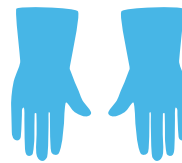
개인보호구



방진마스크



보안경



내화학장갑



보호복

- 노출기준(인(황색)) : 시간가중평균농도 0.1mg/m³

[관련규정 예시]

※작업환경측정 등 유해인자와 직접 관련된 의무에 대한 산업안전보건법상 주요 규정

▲(제39조) 보건조치	▲(제110조) 물질안전보건자료의 작성 및 제출
▲(제114조) 물질안전보건자료의 게시 및 교육	▲(제115조) 물질안전보건자료대상물질 용기 등의 경고표시
▲(제117조) 유해·위험물질의 제조 등 금지 등	



예방조치



사고 시 대응방법

누출사고 대처방법

- ☑ 위험하지 않다면 누출을 막을 것
- ☑ 모든 점화원을 제거할 것
- ☑ 환경보호를 위해 수로, 하수구, 지하실, 밀폐공간으로 유입되지 않도록 할 것
- ☑ 물, 모래, 흙으로 덮고 삽으로 금속 용기에 담은 후 바닥에 물이 있는 곳에 둘 것
- ☑ 도랑을 파고 젖은 모래나 흙으로 덮을 것

폭발·화재 대처방법

- ☑ 소화 시 알코올 거품, 이산화탄소, 물분무를 사용 할 것
- ☑ 탱크 화재 시 소화된 후에도 다량의 물로 용기를 식힐 것
- ☑ 가열하면 용기가 폭발할 수 있음



응급조치 요령



눈에 들어갔을 때

☛ 물로 조심해서 씻고 콘택트렌즈를 제거하세요.



피부에 접촉했을 때

☛ 오염된 옷과 신발을 제거하고 사용 전에 세척하세요.



흡입했을 때

☛ 호흡이 없는 경우, 인공호흡을 실시하세요.



먹었을 때

☛ 즉시 의료조치를 받으세요.

재해사례

황린 누출로 인한 화재 발생

- 2018년 7월 전라북도 소재 사업장에서 인산공정 황린(P₄) 저장탱크 하부 드레인용 2중 밸브 플랜지 접촉 부위에서 황린이 누출되어 자연발화되면서 화재 발생 및 탱크 하부 보온재 일부가 손상된 사고



화학물질 안전보건 체크리스트

점검항목		점검결과			
		양호	불량	해당 없음	조치
작업환경 개선설비	화학물질을 사용하는 공정이 밀폐되거나 국소배기장치가 설치되어 있는가?				
	화학물질을 사용하는 공정에 전체 환기장치가 설치되어 있는가?				
보호구	적절한 호흡보호구가 지급되고 착용하고 있는가?				
	적절한 안전장갑이 지급되고 착용하고 있는가?				
	적절한 보호복이 지급되고 착용하고 있는가?				
	적절한 보안경이 지급되고 착용되고 있는가?				
물질안전 보건자료	물질안전보건자료대상물질을 취급하는 작업장 내에 이를 취급하는 근로자가 쉽게 볼 수 있는 장소에 게시하거나 갖추어 두었는가?				
	물질안전보건자료대상물질을 취급하는 근로자의 안전 및 보건을 위해 교육을 실시하였는가?				
	물질안전보건자료대상물질 단위로 경고표지를 작성하여 물질안전보건자료대상 물질을 담은 용기 및 포장에 붙이거나 인쇄가 되어 있는가?				
교육	근로자 정기교육(매 분기 6시간 이상 등)을 실시하였는가?				
	근로자 채용 시 교육(일용근로자 제외 근로자 8시간 이상 등)을 실시하였는가?				
	작업내용 변경 시 교육(일용근로자 제외 근로자 2시간 이상 등)을 실시하였는가?				
	근로자 특별교육(16시간 이상 등)을 실시하였는가?				
기타사항	유해물질을 취급하는 작업장의 보기 쉬운 장소에 명칭 등을 게시하였는가?				
	작업장 내 해당 화학물질 관련 경고표지를 부착하였는가?				
	세안 및 세척시설을 설치 하였는가?				