



# 맹판 제거작업중 황산 누출 중대재해사례

2017-교육미디어-1129

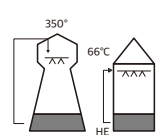
## △ 재해사례



- 황산 제조공정의 정기보수 작업준비를 위하여 공정운전을 정지하고, 최종 흡수탑의 순환배관에 설치된 맹판을 개방하는 순간, 최종 흡수탑과 배관내부에 체류되어 있던 황산(약 98 wt%)이 누출(사망 2명, 부상 3명)

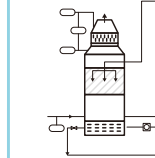
### 공정 또는 작업흐름

#### 가스처리공정



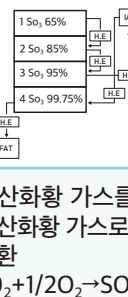
배소공정에서 발생된 이산화황 가스의 수온과 같은 불순물 제거

#### 건조공정



황산으로 수분제거

#### 전환공정



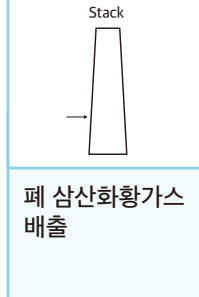
이산화황 가스를 삼산화황 가스로 전환  
 $SO_2 + 1/2O_2 \rightarrow SO_3$

#### 강산제조공정



삼산화황가스를 물과 반응시켜 황산제조  
 $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$

#### 폐가스처리공정



폐 삼산화황가스 배출

### 기인물

- ❗ 사고발생 설비 : 최종 흡수탑 | 사고발생 물질 : 황산(함유량 : 98 wt%)

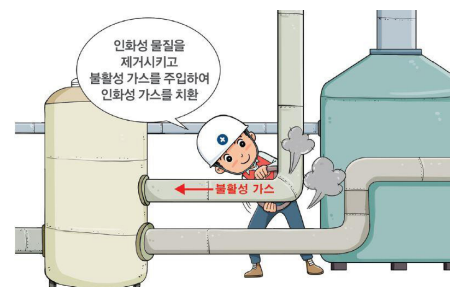
### 재해발생 원인

- ❗ 설비 내부에 황산이 그대로 있는 상태에서 맹판 개방 작업 실시
- ❗ 작업자가 내산 보호구를 착용하지 않은 상태에서 작업허가 및 실시
- ❗ 보수작업 도급 시 취급 물질의 유해·위험성 정보, 안전작업 요령 등 관련 정보 제공이 미흡

### 안전작업 방법 또는 예방 대책

#### ❗ 작업 전 설비 내부 위험물 제거 후 작업 실시

- 정비·보수 작업 시 설비 내부에 액체 등이 방출되어 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 경우에는 작업 전에 미리 위험물을 방출, 세척, 치환시키는 등 필요한 사전 안전조치를 실시한 후 작업 실시



### ⚙️ 안전작업허가 절차 철저 준수

- 공정안전보고서 안전작업허가 지침에서 명시된 절차와 같이 「작업 전 안전 조치 상태 확인」, 「작업자 보호구 착용상태 확인」 등 부서별 임무를 충실히 수행한 후 안전작업허가서 발행

### ⚙️ 도급 시 안전보건 정보제공

- 인화성·독성 등 유해·위험성이 있는 화학물질을 제조·사용·운반 또는 저장하는 설비를 개조·분해·해체·철거하는 작업 또는 설비의 내부에서 이루어지는 작업을 도급할 경우에는 해당 작업에 대한 안전보건정보\* 등을 작업 시작 전까지 제공하는 등의 조치를 하며, 안전보건정보를 제공한 자는 작업자가 제공된 정보에 따라 필요한 조치를 받고 있는지 확인



### 황산(Sulfuric acid, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) 유해·위험 정보

- ⚙️ 황산은 무색의 비휘발성 액체로 강산성 화합물이며 질산 다음으로 강한 산성을 띠며, 물과 혼합하면 다량의 열이 발생
- 눈과 피부에 심한 손상을 일으키고, 흡입하면 치명적이며 암 유발 가능
- 폭약·염료·화공약품, 염산·질산의 제조, 건조제·탈수제, 비료와 석유화학공업 등에 쓰이며, 시약으로서도 매우 중요

### ⚙️ 암모니아 관련 GHS 기준 그림문자



CAS NO.	노출기준		독성치 (mg/kg)	증기압 (146℃)	증기밀도 (공기=1)	발암성
	TWA	STEL				
7664-93-9	0.2mg/m <sup>3</sup>	0.6mg/m <sup>3</sup>	LC50 2,140	0.13kpa	3.4	1A (강산 미스트)

### 정비·보수작업 시 준수사항

#### ⚙️ 정비·보수작업 현장에 출입하는 모든 도급업체 근로자가 아래 사항을 준수하도록 관리

- 안전작업허가서 대상 작업은 작업허가를 받은 후에 작업하고 원청업체 안전수칙 등 준수
- 도급업체 사업주는 수행하는 작업이 특별안전보건교육 대상 작업일 경우 사전에 특별안전보건교육(16시간) 실시결과를 원청업체에 제출
- 최초로 원청업체에 출입하는 도급업체 근로자는 원청업체의 신규출입자 안전교육 이수 후 안전교육 필증을 교부받고 작업장에 배치
- 현장에 설치하는 모든 임시시설(예, 현장 가스용기 보관소 등)은 사전에 설치허가를 받고, 설치 후 원청업체의 사용허가를 받은 후에 사용
- 작업에 투입되는 모든 근로자에게 해당 작업의 위험성 및 대책, 안전한 작업방법 등(예, 작업안전분석(Job safety analysis, JSA) 결과 등)을 작업 전에 교육
- 지급한 안전보호구 착용상태를 수시로 확인하고 노후 보호구는 교체 지급
- 사고 발생 시 지체 없이 원청업체의 안전관련부서에 신고
- 기타 원청업체에서 추진하는 안전보건관련활동에 적극적으로 협조 및 참여



### 관련 법령 및 작성 기준

- KOSHA GUIDE D-56-2016 맹판 설치 및 제거에 관한 기술지침

※ 해당 자료의 자세한 내용은 공단 홈페이지 ▶ 정보마당 ▶ 법령/지침 ▶ 안전보건 기술지침을 참고하시기 바랍니다.