



# 산알칼리류의 종류와 유해성



## 산과 알칼리란?

- 산 : 물속에서 분해할 경우 수산이온(OH-)보다 수소이온(H+)을 더 많이 내는 물질이며 수소이온(H+) 숫자가 많을수록 산도가 강해져 강산이다.
- 알칼리 : 수소이온(H+)보다 수산이온(OH-)을 더 많이 내는 물질이며 수산이온(OH-)을 더 많이 발생시킬수록 알칼리성이 강해져 강알칼리가 된다.



### 산과 알칼리의 일반 특성

- 산 : 금속 및 셀룰로우스(면, 마, 모시, 레이온)섬유를 녹인다.
- 알칼리 : 단백질을 녹이며 강 알칼리는 금속도 부식시키고 단백질 섬유(모, 견)를 녹인다.



### 물질의 종류 및 산업에서의 용도

| 물질명       | 용도 및 관련 제품 (예시)                     |
|-----------|-------------------------------------|
| 개미산       | 가죽세탁시 탈색 방지용 고착제                    |
| 과산화 수소    | 플라스틱공업의 표백제                         |
| 무수초산      | 향료 및 도료제조에 활용, 폭약 원료                |
| 불화수소      | 냉간압연에서 열처리 후 표면의 이물질(스케일)제거         |
| 브롬화 수소    | 유기 합성의 촉매, 의약품 원료                   |
| 수산화나트륨    | 나일론의 원료인 카프로락탐 제조, 화학조미료 원료         |
| 수산화칼륨     | 알칼리 전지에 사용                          |
| 시안화나트륨    | 아연도금 시 전해질로 사용                      |
| 시안화칼슘     | 시멘트 안정제, 스테인레스강 제조에 사용              |
| 아크릴산      | 락커, 니스 및 잉크의 점도 강화제                 |
| 염화수소      | 수돗물 소독, 표백제                         |
| 인산        | 수처리 영양제, 방염가공약제                     |
| 질산        | 화학실험실에서 중금속 분석 시 용제                 |
| 초산        | 한복 세탁 시 탈색 방지용 고착제                  |
| 트리클로로아세트산 | 피부 각질 용해제, 인체의 단백질 제거제              |
| 황산        | 고무에 탄력을 주기위해 첨가, 폐수처리장 응집제, 축전지 전해액 |

- 산과 알칼리는 다른 물질과 결합이 쉬워 불순물을 제거하는 과정, 즉 세척 작업 등에 주로 사용 된다.
- 산이 가장 많이 사용되는 작업은 도금 작업인데 도금하려는 물질의 표면에 부착된 오염물질을 제거하는데 이용된다.
- 알칼리 또한 세정 및 세탁 기능이 탁월하여 비누와 같은 계면활성제로 주로 사용 된다.



## 산 및 알칼리의 유해성

### ✓ 침입 경로

- 산 및 알칼리는 상온에서 대부분 액체 상태이며 증발이 쉽기 때문에 작업장의 공기 중에 확산되어 인체 내 침입이 용이하다.
- 인체 내 침입 경로는 코를 통한 흡입, 입을 통한 섭취 및 피부를 통한 침투가 있다.
  - 흡입은 산 및 알칼리를 취급하는 작업장의 미스트, 가스, 에어로졸 등에 노출되는 경우 발생
  - 섭취는 산 및 알칼리를 음료로 오인하여 마시거나 이들에 오염된 음식을 먹는 경우 발생
  - 피부를 통한 침투는 팔, 다리 및 얼굴 등의 신체가 산 및 알칼리에 직접 접촉하여 발생



### ✓ 주요 건강장해

- 산 및 알칼리는 눈, 코 및 피부 등 수분이 많은 부위, 호흡기계통 등에 주로 자극을 주거나 알레르기 반응을 일으킨다.

| 물질명       | 인체 영향      | 표적 장기      | 노출 작업 (예)             |
|-----------|------------|------------|-----------------------|
| 개미산       | 눈, 코, 입 화상 | 눈, 코, 입    | 가죽 탈색방지제 제조, 피혁 제조    |
| 과산화 수소    | 점막, 피부 화상  | 피부, 눈 등 점막 | 플라스틱가공업, 의약품제조        |
| 무수초산      | 호흡기 자극     | 호흡기        | 도료제조, 폭약제조            |
| 불화수소      | 피부 알레르기    | 피부         | 냉간압연 작업               |
| 브롬화 수소    | 상기도 화상     | 코, 목       | 유기 합성 공정              |
| 수산화나트륨    | 눈, 피부 자극   | 눈, 피부      | 카프로락탐 제조, 화학조미료 제조 작업 |
| 수산화칼륨     | 입, 코 자극    | 입, 코       | 알칼리 전지 제조 작업          |
| 시아나트륨     | 눈, 피부 자극   | 눈, 피부      | 아연도금 작업               |
| 시아나트륨     | 눈 자극       | 눈          | 시멘트 제조 작업, 제강공장       |
| 아크릴산      | 목, 피부 화상   | 목, 피부      | 희석제 제조작업, 잉크제조        |
| 염화수소      | 눈, 코, 입 화상 | 눈, 코, 입    | 소독제 제조, 표백제 제조        |
| 인산        | 목, 입 화상    | 목, 입       | 폐수처리 작업               |
| 질산        | 치아부식, 코 화상 | 치아, 피부, 코  | 시료 분석 작업              |
| 초산        | 눈 자극       | 눈          | 한복 세탁 작업              |
| 트리클로로아세트산 | 피부 화상      | 피부         | 피부 각질 용해제 제조          |
| 황산        | 치아 부식, 폐질환 | 치아, 폐      | 가황 작업, 축전지제조          |





## 건강장해 예방대책

### ✓ 작업환경관리

- 대체
  - 현재 취급 및 사용하고 있는 산·알카리 물질 및 그 화합물을 독성이 낮은 대체할 수 있는 물질이 있는지와 대체 사용 가능성을 검토하여 근원적으로 근로자의 건강에 대한 영향을 낮춘다.
- 밀폐 또는 격리
  - 산·알카리 물질 및 그 화합물을 제조, 취급 및 사용하는 설비는 가능한 밀폐시킨다.
    - 작업상 필요한 부분만을 제외하고 완전히 밀폐
    - 밀폐 설비 내부는 음압이 유지되도록 하여 유해물질 등이 배출되지 않도록 조치
- 환기
  - 밀폐가 쉽지 않은 경우 유해물질 등이 배출되는 설비 부분에 국소배기장치를 설치하여 작업장 내로 확산되기 전에 제거하도록 한다.
  - 발생 장소가 많고 발생원이 이동되어 국소배기가 곤란한 경우에는 천정·벽면 등에 배기팬을 달아 작업장 전체를 환기시킨다.



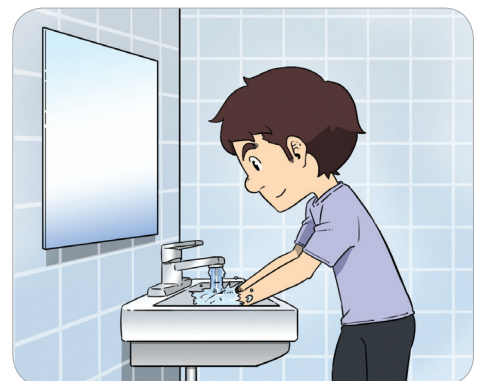
### ✓ 작업관리

- 교육
  - 제조, 취급 및 사용하는 산·알카리 물질과 그 화합물에 대하여 인체에 미치는 영향, 응급 시 조치사항, 취급요령 등을 정기적으로 교육한다.
- 세척시설
  - 작업장 안 또는 인접한 곳에 세척 시설을 두어 손, 눈 등의 신체 부위가 오염될 경우 씻도록 한다.
- 보호구
  - 산·알카리 물질을 제조, 사용 및 취급하는 근로자에게 보호의·보호장갑, 산·알카리 물질용 방독마스크 등의 호흡용 보호구를 지급, 착용한다.



### ✓ 건강관리

- 개인 위생관리
  - 유해물질 취급 작업 장소에서는 흡연을 하거나 음식물을 섭취하지 않는다.
  - 작업 종료 후에는 손, 발을 깨끗이 씻는다.
  - 작업 종료 후 오염된 작업복은 세탁한다.
  - 정기적으로 특수건강진단을 받는다.



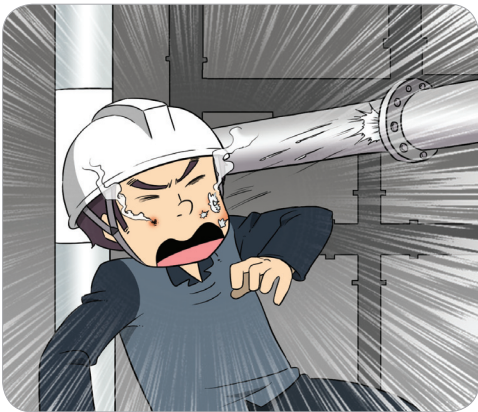


## 건강장애 사례



### 황산

- 무기화학제품제조사업장에서 황산을 주입하다가 누출되어 안면부에 화상을 입는 재해 발생
- 실험실에서 황산을 취급하다가 고농도의 미스트에 노출되어 호흡곤란으로 입원
- 화학공장에서 시설 정비 중 배관이 터지면서 황산이 누출되어 얼굴, 목, 가슴 및 양팔 등 전신에 화상을 입는 재해 발생
- 도금 공장에서 장기간 산을 취급하던 근로자에게 심한 피부병이 발생
- 폐수처리장에서 근무하던 근로자가 응집제로 사용되는 황산을 장기간 투입하는 작업으로 인하여 폐렴 및 기관지염에 걸리는 사고 발생
- 제련공장에서 황산저장 탱크 내부의 황산을 탱크로리로 옮겨 싣다가 황산 이송 펌프 호스 연결부위에서 황산이 누출되면서 전신 화상으로 사망
- 40대 근로자에게 고농도의 황산이 얼굴에 뿌려져 물 등으로 씻어 냈지만 폐 섬유화, 폐기종 등의 질환이 발생
- 고 농도의 황산이 눈에 뿌려져 각막 손상 및 눈동자의 앞면이 다 녹아내리는 사고 발생



### 불산

- 컴퓨터 칩(CHIP)에 에칭을 하던 여성 근로자가 약 5%의 불산 액에 컴퓨터 칩을 담갔다가 꺼내는 작업을 수행하던 중 구멍이 뚫린 장갑에 불산액이 들어와 손에 화상을 입었고 손톱이 검게 변하는 사고 발생
- 제재소에서 일하던 근로자가 수송트럭에 연결된 호스에서 불산이 누출되어 불산 증기에 얼굴, 팔 및 목 등 신체 상부에 2~3도의 화상을 입었고 그 후 기관지 폐렴까지 발생
- 여성 근로자가 전등갓 제조 작업에서 전등갓에 묻은 오염물질을 불산으로 제거하다가 손가락 화상을 입었고 화상이 진행되어 비화농성 건초염으로 발전
- 스테인레스 강에 대한 용접 작업을 수행하던 52세 근로자가 용접 부위의 오염물질 제거를 위해 불산으로 세척하다가 호흡곤란으로 병원에 입원하는 사고 발생
- 전자산업에서 근무하던 35세 근로자가 100% 불산에 노출되어 얼굴, 목 부위에 극심한 화상을 입는 사고 발생

