



n1

실험폐기물의 수집 및 처리에 관한 지침

I. 폐수 처리 지침

II. 지정폐수물(잔류시약 등) 처리 지침



01 실험폐기물의 수집 및 처리에 관한 지침

용어의 정의



폐수 : "폐수"라 함은 액체성 또는 고체성의 수질오염물질이 혼입되어 그대로 사용할 수 없는 물을 말한다. (환경부 수질환경보전법 2조4항)

1. 배출하고자 하는 용수(수돗물, 증류수 등)에 화학물질이 혼입되어 그대로 사용할 수 없는 물(세척수, 실험실 폐수, 폐산, 폐알칼리, 기타 중금속 등)

지정폐기물 : "지정폐기물"이라 함은 사업장폐기물 중 폐유·폐산 등 주변환경을 오염시킬 수 있거나 의료폐기물 등 인체에 위해를 줄 수 있는 유해한 물질을 말한다.(환경부 폐기물관리법 2조4항)

1. 시약병에 남아 있는 액체 및 고체 시약(폐산, 폐알칼리, 폐유독물, 폐유기용제 등)
2. 실험과정에서 발생하는 고체 폐기물(폐산, 폐알칼리, 폐유독물, 폐유기용제 등)
3. 실험과정에서 용수가 혼합되지 않고 발생하는 폐유(엔진 오일, 윤활유 등)

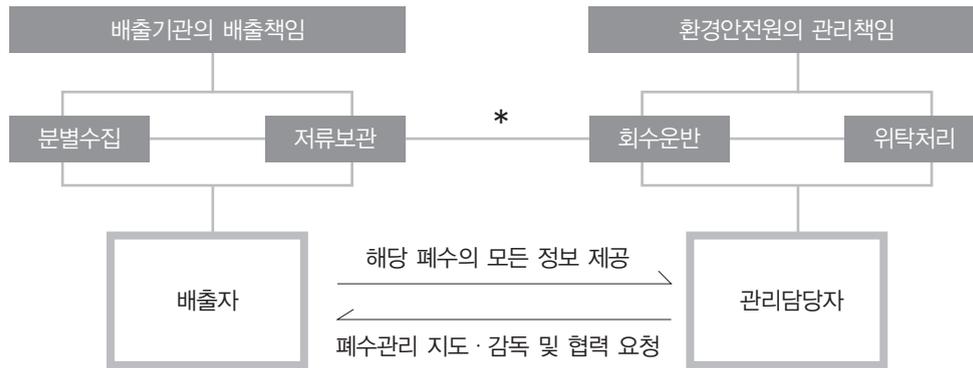
**개정 이전의 처리 지침에서 사용한 용어 중 폐액은 폐수를 지칭함*

환경안전원(이하 '안전원'이라 한다)에서 정한 「실험폐기물의 수집 및 처리에 관한 지침」(이하 '처리지침'이라 한다)은 실험실습을 수행하는 대학(원), 연구소 등(이하 "배출기관"이라 한다)의 실험자, 환경안전관리자가 보다 안전하게 연구 활동과 실험폐기물관리를 하도록 하는데 그 목적이 있다. 지침은 폐수처리지침과 폐기물처리 지침으로 구성되어 있다.

I. 폐수 처리 지침

1. 폐수 배출 및 수거 체계

폐수 관리의 책임은 배출기관의 배출책임과 본 안전원의 관리책임으로 나누어져 있는데 구체 적인 내용은 다음 <그림 1>과 같다.



[그림 1] 폐수 배출 및 수거 체계

<그림1>에서*은 배출자와 환경안전원 관리담당자와의 교류점으로, 폐수는 상호간의 엄격한 인수인계 작업을 통하여 배출 및 수거되어야 한다.

배출자는 폐수처리의뢰전표를 작성하여 관리담당자에게 해당 폐수의 모든 정보를 제공하고, 관리담당자는 폐수관리에 대한 지도·감독 및 협력요청으로 배출자와의 관계를 긴밀하게 하여야 한다.

특히 처리지침을 위반한 경우 「서울대학교환경안전관리규정」 제12조2(시정요구 등) <표 1 참조>에 따라 제재를 받을 수 있다.

[표 1] 「서울대학교환경안전관리규정」 제12조2(시정요구 등)

제12조2(시정요구 등)

②항 안전원장은 관리기관 및 관리자가 「처리지침」을 위반한 경우 관리기관의 장 또는 관리자에게 위반사항을 통보하고, 다음 각호의 필요한 조치를 할 수 있다. 다만, 조속한 시일 내에 위원회의 추인을 받아야 한다.

1. 실험폐수 및 방사성폐기물 수집 중단
2. 관리기관의 장에게 해당 실험실의 경고 또는 폐쇄 요구

2. 폐수 저장 용기 및 분별 수집

가. 폐수 저장 용기

폐수 저장 용기(그림 2)는 안전원에서 배부하는 20ℓ 형 용기만을 사용한다.

용기는 폐수의 종류에 따라 4가지(유기계 폐수, 무기계 폐수, 알칼리 폐수, 산 폐수)로 구분된다. 일차적으로 종류가 다른 폐수나 같은 종류라도 혼합해서는 안 되는 물질을 동일한 폐수 저장 용기에 섞어서는 아니 된다.



[그림 2] 폐수 저장 용기

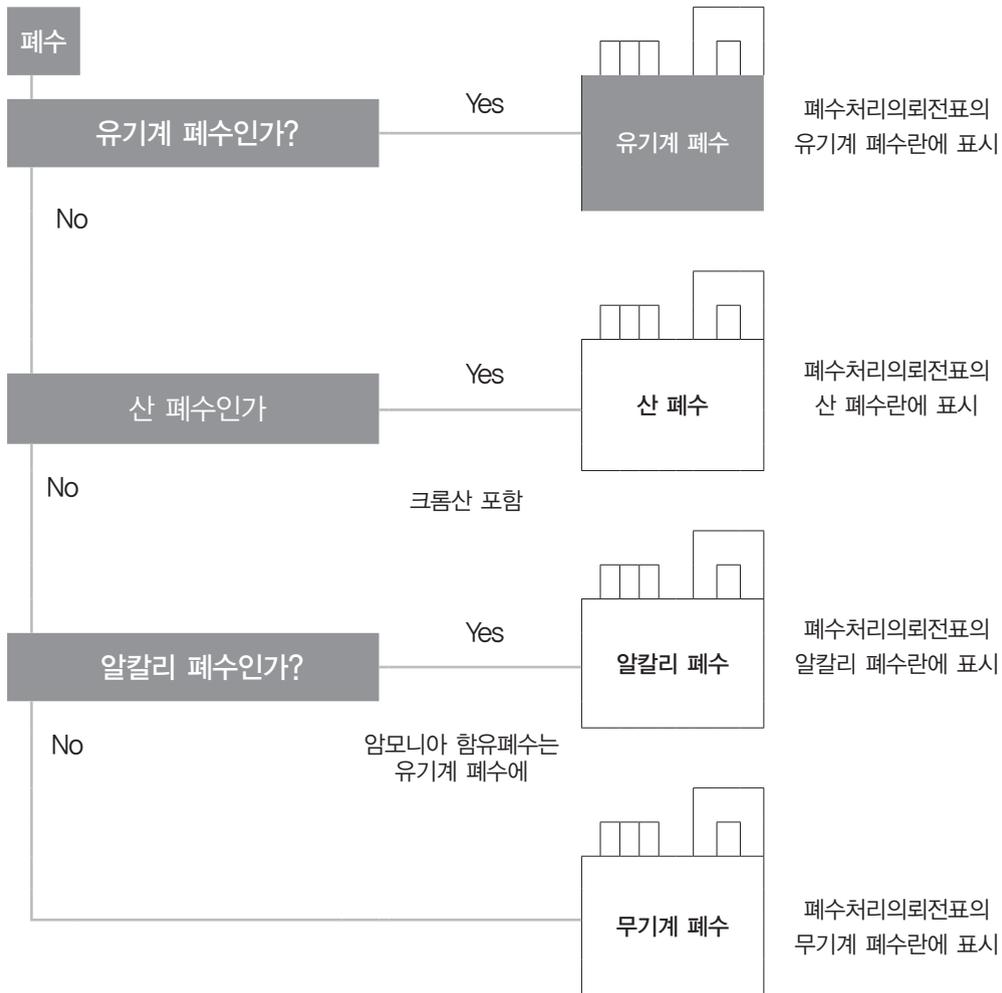
나. 폐수 분별 수집<표 2 참조>

- 1) 분별수집 시 정확한 폐수의 분류는 배출자에게 주어진 최소한의 책임과 의무이며 실험자의 안전을 확보할 수 있는 출발점임을 인식하고, 배출자들은 이에 협조하여야 한다.
- 2) 폐수는 분별 수집하여 지정 용기에 저장하고, 2회까지의 세척 폐수도 저장하여야 한다. 특히 폐수의 농도가 높거나 독성이 강한 물질, 배출 허용기준이 낮은 물질(수은, 카드뮴, 6가크롬 등)을 함유하고 있을 때는 3회 이상의 세척 폐수도 저장하여야 한다.
- 3) 배출자는 폐수를 분류함에 있어 폐수 분별 수집 계통도(그림 3)를 따르고 그 물질의 물리·화학적 성질을 고려하여 엄격하게 분류 저장하여야 한다.
- 4) 어떤 물질들이 혼합되어 다량의 에너지를 방출하거나, 가연성 증기나 기체 또는 유독한 증기나 기체 등을 방출하여 위험을 초래할 수 있을 때, 이 물질들을 서로 공존할 수 없는 물질(Incompatible substances)이라고 한다.<별첨 1>
공존할 수 없는 물질은 같은 종류의 물질이라 하더라도 동일한 용기에 섞어서는 안 된다.

5) 공존할 수 없는 물질에 대한 정보는 별첨1, 또는 시약병의 라벨(별첨 2)을 참고하거나, 물질안전보건자료 (MSDS)에서 찾아야 한다.

MSDS를 제공하는 Web site

- 한글판 <http://www.kosha.net/kosha/index.jsp>
- 영문판 <http://www.hazard.com/msds>



[그림 3] 폐수 분별 수집 계통도

나. 폐수처리의뢰전표 작성 방법

- ① : 폐수 배출 기관명 및 실험실의 동·호실까지 정확히 기재하여야 한다.
 - ② : 배출되는 폐수의 성상을 정확히 표시하여야 한다.
 - ③ : 의뢰자는 실험실의 폐수 관리 담당자(담당 학생), 환경안전관리자는 지도교수를 말한다.
단, 공동실험실 등에서 배출되는 경우 학장, 학부(과)장 등의 직함을 적고(예, 공과대학장 등), (인)에는 반드시 도장을 찍어야하며(싸인 불가), 전화번호는 의뢰자와 통화 가능한 번 호를 적는다.
 - ④ : 환경안전관리자로부터 폐수처리의뢰 확인 날인을 받은 날짜.
 - ⑤ : 폐수를 폐수 저장 용기에 부을 때 마다 주성분을 기록하여야하며, 혼합해서는 안 되는 물질(앞사람이 배출한 물질을 포함)을 동일한 용기에 붓지 말아야 한다.
- *위 5개 항 중 하나라도 누락되면 수거하지 않으니, 정확히 작성하여 한다.

다. 폐수의뢰 신청

- 1) 폐수 의뢰자와 환경안전관리자는 필요한 사항이 모두 기입된 폐수처리의뢰전표를 폐수 저장 용기에 부착한다.
- 2) 폐수 의뢰자는 혼합된 폐수가 더 이상의 화학반응을 일으키지 않음을 확인한 후 폐수 저장 용기를 지정된 시간(표 3 참조)에 기관별로 정해진 장소까지 운반하여야 한다.
- 3) 폐수 저장 용기는 반드시 2인 이상의 인원이 개인보호장비를 착용하고 운반장비를 이용하여 이송한다.
- 4) 기관별 폐수 저장용기 수거(지정 수거일)시 동일한 장소에 빈 용기가 비치되며, 용기가 더 필요할 경우 환경안전원에 연락한다.

[표 3] 기관별 폐수 저장 용기 배출시간 및 환경안전원 수거 시간

구 분	자연대 공과대	약학대, 반도체(연) 농생대, 신소재(연)	사범대, 생활대, 수의대, 공동기기원, 유전공학(연) 화학공정(연), 정밀기계(연) 동물병원, 기타
폐수 저장 용기 배출시간	월요일 (오후 4:00~6:00)	화요일 (오후 4:00~6:00)	수요일 (오후 4:00~6:00)
환경안전원 수거시간	화요일 (오전 9:00~12:00)	수요일 (오전 9:00~12:00)	목요일 (오전 9:00~12:00)

* 위 기관 외에 폐수가 발생하는 기관은 환경안전원으로 직접수거 의뢰한다.(880-1352, 5500)

마. 배출 및 수거 시간이 지켜져야 하는 이유

- 1) 폐수 저장 용기를 위한 별도의 보관 창고가 없는 기관의 경우 건물의 현관 등에 두어야 하는데 미관상 좋지 않다.
- 2) 새벽이나 일과 후 폐수 저장 용기를 배출 및 수거를 하다 사고가 발생하면 주위의 도움을 받기가 어렵다.
- 3) 폐수 저장 용기가 장시간 햇빛에 노출되면 용기의 수명이 단축되고, 또한 용기 속의 화학 물질이 반응을 일으켜 폭발이 일어날 우려가 있다.
- 4) 우천시 폐수처리의뢰전표가 훼손될 수 있다.

바. 폐수처리의뢰 시 주의사항

- 1) 폐수를 배출할 때마다 전표 뒷면에 폐액의 양 및 성분을 표시하고 배출자의 성명을 적는다.
- 2) 용기를 지정된 장소까지 운반할 때는 반드시 개인보호장비를 착용한 2인 이상의 인원이 운반 장비를 이용하여 이송하여야 한다.
- 3) 「서울대학교환경안전관리규정」 제12조2 (시정요구 등) ②항(표 1 참조)에 의거하여 아래의 폐수 저장 용기는 수거하지 않는다.
 - 가) 전표가 부착되지 않거나 지정된 용기가 아닌 경우
 - 나) 기입이 누락된 항목(환경안전관리자 날인 등)이 있는 전표가 부착된 용기
 - 다) 구형 또는 복사된 전표가 부착된 용기
 - 라) 이물질 (장갑, 병, 휴지 등)이 포함된 용기
 - 마) 지정된 시간과 장소 이외에 의뢰된 용기

II. 지정폐기물(잔류시약 등) 처리 지침

서울대학교 관악캠퍼스에서 발생하는 지정폐기물은 전량 배출기관 자체에서 외부의 전문 처리업체에 위탁 처리하여야 한다. 지정폐기물이라 함은 다음과 같다:

1. 시약병에 남아 있는 액체 및 고체 시약(폐산, 폐알칼리, 폐유독물, 폐유기용제 등)
2. 실험과정에서 발생하는 고체 폐기물(폐산, 폐알칼리, 폐유독물, 폐유기용제 등)
3. 실험과정에서 발생하는 폐유(엔진 오일, 윤활유 등)

1. 지정폐기물 수집

- 가. 시약병에 남아 있는 잔류시약을 폐기할 때는 시약을 다른 용기에 옮겨 담지 말고 원래의 용기채로 배출하여야 한다.
- 나. 잔류시약, 폐유, 고체폐기물 등 지정폐기물을 환경안전원에서 배부한 폐수 저장 용기에 저장하지 말아야 한다.
- 다. 지정폐기물을 다른 용기에 옮겨 담거나, 다른 용기에 옮겨진 시약이 반응하여 화재, 폭발 등의 사고가 발생하였을 경우, 그 책임은 배출자 및 환경안전관리자에게 있다.

2. 지정폐기물 배출

지정폐기물을 실험실에 장기 보관하는 것은 위험하니, 실험실 또는 기관별(대학, 학부(과))로 취합하여 수시로 외부 전문처리업체에 위탁 처리하여야 한다.

[별첨 1]

공존할 수 없는 물질

화합물	공존할 수 없는 화합물
초산	크롬산, 질산, 수산화기를 지닌 화합물, 에틸렌 글라이콜, 과염소산, 과산화물, 과망간산염
아세틸렌	염소, 브롬, 구리, 불소, 은, 수은
알칼리 및 알칼리토류금속	물, 사염화탄소 또는 그 외의 염화 탄화수소, 이산화탄소, 할로겐
무수 암모니아	수은, 염소, 칼슘 하이포아염소산, 요오드, 브롬, 불화수소산
질산암모늄	산, 금속 분말, 가연성 액체, 염소산 염, 아질산 염(nitrites), 황, 미세 유기 또는 연소성 물질
아닐린	질산, 과산화수소
브롬	염소와 동일함
뷰틸 리튬	물
활성 탄소	칼슘 하이포아염소산, 모든 산화제
염소산 염	암모늄 염, 산, 금속 분말, 황, 미세 유기 또는 연소성 물질
크롬산	초산, 나프탈렌, 캄포, 글리세린, 터펜틴, 알코올, 가연성 액체
염소	암모니아, 아세틸렌, 부타다이엔, 부탄, 메탄, 프로판(또는 그외의 석유가스), 수소, 소듐 카바이드, 터펜틴, 벤젠, 미세 금속
이산화염소	암모니아, 메탄, 포스핀, 황화수소
구리	아세틸렌, 과산화수소
큐멘 하이드로페록사이드	유기 또는 무기산
시안화물 (소듐, 포타슘)	산
가연성 액체	질산 암모늄, 크롬산, 과산화수소, 질산, 과산화소듐, 할로겐
탄화수소	불소, 염소, 브롬, 크롬산, 과산화소듐
시안화수소산	질산, 알칼리
불화수소산	수용액 또는 무수 암모니아
과산화수소	구리, 크롬, 철, 대부분의 금속 또는 금속염, 알코올, 아세톤, 유기화합물, 아닐린, 나이트로메탄, 가연성 액체, 기체 산화제
황화수소	발연 질산, 기체 산화제, 수용액 또는 무수 암모니아, 수소
요오드	아세틸렌, 수용액 또는 무수 암모니아, 수소

수은	아세틸렌, 플민산(fulminic acid), 암모니아
질산	초산, 아닐린, 크롬산, 시안화수소산, 황화수소, 가연성 기체, 가연성 액체
옥살산	은, 수은
과염소산	초산 무수물, 비스무스 및 비스무스를 포함한 합금, 알코올, 종이, 나무
포타슘	사염화탄소, 이산화탄소, 물
염산 포타슘	황산 및 다른 산
과염소산 포타슘	황산 및 다른 산
과망간산 포타슘	글리세린, 에틸렌 글라이콜, 벤즈알데하이드, 황산
은	아세틸렌, 옥살산, 타르타르산, 암모늄 화합물
소듐	사염화탄소, 이산화탄소, 물
과산화 소듐	에탄올 또는 메탄올, 빙초산, 초산 무수물, 벤즈알데하이드, 이황화탄소, 글리세린, 에틸렌 글라이콜, 에틸 아세테이트, 메틸 아세테이트, 푸르푸랄
황산	염산포타슘, 과염소산 포타슘, 과망간산 포타슘(또는 소듐, 리튬)
아세톤	진한 질산과 황산의 혼합물
아크롤레인	산화제, 산, 알칼리, 암모니아
아자이드	산
칼슘 옥사이드	물
하이드라진	산화제, 과산화수소, 질산, 금속 옥사이드, 강산, 다공성 물질
염산	대부분의 금속, 알칼리 또는 활성 금속
모르폴린	강산, 강산화제
질산염	황산
아질산염	산
유기용매	강산화제, 산, 강한 부식성 화합물
산소	기름, 그리이스, 수소, 가연성 액체, 기체 및 고체
유기 과산화물	유기 또는 무기산, 마찰, 열
흰 인	공기, 산소, 알칼리, 환원제
셀레나이드	환원제