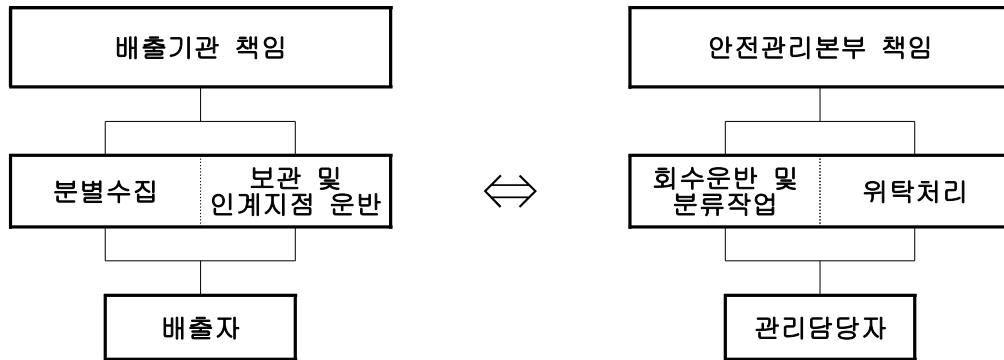


실험폐액 및 폐기물 배출기관 준수사항

■ 실험폐액 배출 및 수거 체계

- 실험폐액 관리의 책임은 배출기관 책임과 안전관리본부의 관리책임으로 나누어져 있는데 구체적인 내용은 다음과 같다.



- 배출자는 폐액처리의뢰전표를 작성하여 관리담당자에게 해당 폐액의 모든 정보를 제공하고, 관리담당자는 폐액관리에 대한 지도, 감독 및 협력요청으로 배출자와의 관계를 긴밀하게 하여야 한다.

■ 폐액 저장용기 및 분별수집

○ 폐액 저장용기

- **폐액저장 용기는 안전관리본부에서 배부하는 20ℓ 형 저장용기만을 사용한다.**
 - ※ 용기의 뚜껑은 안전사고 방지캡으로 타 용기 뚜껑의 임의사용을 금함
- 용기는 폐액의 종류에 따라 아래와 같이 4가지로 구분한다.

실험폐액통 (취급주의) 유기계	실험폐액통 (취급주의) 무기계	실험폐액통 (취급주의) 산 계	실험폐액통 (취급주의) 알칼리계
청색(유기계폐액)	백색(무기계폐액)	적색(산계폐액)	황색(알칼리계폐액)

- 종류가 다른 폐액이나 같은 종류라도 혼합해서는 안되는 물질을 동일한 폐액 저장 용기에 섞어서는 안 된다.(불임 공존할 수 없는 물질 참고)

○ 폐액 분별 수집

- 분별수집 시 정확한 폐액의 분류는 배출자에게 주어진 최소한의 책임과 의무이며

실험자의 안전을 확보할 수 있는 출발점임을 인식하고 배출자들은 이에 협조하여야 한다.

- 실험실에서 사용되는 약품은 매우 많은 종류가 사용되고 실험시간과 사용약품이 일정치 않아 원점(실험실)에서 약품특성에 따라 종류별로 용기에 철저히 분리 수거해야 한다.
- 폐액은 분별 수집하여 저장용기에 저장하고, 3회까지의 세척 폐액도 저장하여야 한다.
- 폐액 수집 시 폐액저장용기의 80%이하의 용량만을 채워 배출한다.
- 각 실험실담당교수 책임하에 실험폐액 배출기관 준수사항에 따라 발생하는 폐수를 철저히 수거하여야 한다.
- 용기에 의한 분리수거 처리 시 세척수가 무단 방류되는 것을 방지하기 위하여 세척전용 싱크대설치 및 실험폐액 용기를 비치하여 세척폐수를 전량 수거하여야 한다.

※ 원액 및 세척수를 무단 방류 시 행정 처분 및 사법처리 될 수 있음.

- 실험폐수배출기관은 폐액수거관리에 대한 교육을 주기적으로 실시하여야 한다.
- 배출자는 폐액을 분류함에 있어 그 물질의 물리, 화학적 성질을 고려하여 엄격하게 분류 저장하여야 한다
- 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 물질이라고 한다. 공존할 수 없는 물질은 같은 종류의 물질이라도 동일한 용기에 섞어서는 안 된다.
- 공존할 수 없는 물질에 대한 정보는 물질안전보건자료(MSDS)에서 찾아야 한다.
- 반응성 및 폭발성의 물질은 안전한 물질로 전환시킨 후에 용기에 수집하여야 한다.
- 침전물이나 고형물(장갑, 병, 휴지 등)을 용기에 넣어서는 안 된다.

※ 실험실내에서 폐액수거가 적정하게 관리되지 않아 발생하는 모든 법적. 행정적 책임은 해당 배출기관장에게 있음.

실험실 세척폐수 수거 방법

세척폐수수거방법



폐시약(폐유기용제, 고상 등) 처리 방법

1. 폐시약은 안전관리본부에서 배부하는 전용박스에 밀봉 및 성분 표시하여 배출하여야 한다.
2. 폐시약은 특성·성상별로 분류하여 박스 포장한다.
3. 폐시약은 공존불가능물질을 혼합 포장하지 않아야 한다.



잘못된 폐시약 배출 방법



폐시약용기 처리 방법

1. 세척이 완료된 폐시약용기는 사업장폐기물이며 다음을 말한다.

가. 폐유리병 : 병 내부에 시약이 남아 있지 않은 세척된 유리 시약병

나. 폐플라스틱병 : 병 내부에 시약이 남아 있지 않은 세척된 플라스틱 시약병

다. 폐철제캔 등 : 철제캔 등 내부에 시약이 남아 있지 않은 세척된 철제캔 등

라. 시약이 전혀 묻지 않은 실험용 고무장갑, 실린지, 피펫, 킴와이프스 등 폐실험용기구

※ 세척 된 용기 및 폐실험용 기구 등에 시약성분이 소량이라도 남아 있을 경우는 폐시약으로 배출하여야 한다.

2. 폐시약용기의 세척 방법은 다음과 같이 한다.

가. 빈 용기는 상표뚜껑을 제거하고 청정세제나 세척제로 2~3회 세척함을 원칙으로 한다.

단, 세척 후 발생하는 세척수는 실험폐액용기 저장하여 처리한다.

나. 빈 용기는 세척 후 시약 냄새가 나지 않아야 하며 내용물, 이물질이 없어야 한다.

3. 세척이 완료된 폐시약용기는 마대 등에 담아 배출하여야 한다.

4. 배출되는 폐시약 용기에 대하여 세척 여부 및 상태를 확인하는 세척검사를 실시하여야 한다.

5. 폐시약용기는 폐시약 처리 또는 사업장폐기물 처리 대상인지 구분하여 적법하게 처리되도록 하여야 한다. [시약이 전혀 묻지 않은 폐시약용기는 사업장폐기물(생활계)로 배출]

폐기 시 주의를 요하는 화학 폐기물

1. 과산화물 생성 물질

과산화물은 충격, 강한 빛, 열 등에 노출될 경우 폭발할 수 있는 폭발성 화학물이다. 따라서 과산화물을 취급, 저장, 폐기처리 시에는 각별할 주의가 요구된다. 과산화물을 만들어 낼 수 있는 물질은 개봉 후 물질에 따라 3개월 또는 6개월 내 폐기처리 하는 것이 안전하다. 대표적인 물질인 아래와 같다.

○ organic

- divinyl ether, divinyl acetylene, isopropyl ether, vinylidene chloride 등

○ inorganic

- potassium metal, potassium amide, sodium amide(sodamide) 등

2. 수은

수은은 매우 독성이 강한 액체금속이다. 수은이 누출되었을 경우에는 일회용 스포이드를 이용하여 플라스틱 용기에 수집한다. 수집한 수은에 황 또는 아연을 뿌려 안정화 시킨 후 폐기처리 한다. 수은온도계를 처리할 때에는 온도계 케이스에 담아 배출하여야 한다.

3. 알칼리 금속

나트륨, 리튬, 칼륨 등 알칼리 금속은 공기 중에서 자연 발화할 수 있으며 물과 반응하여 폭발할 수 있다. 완전히 산화되거나 용액으로 존재하는 경우 화학폐기물 처리방법에 의해 폐기처리 할 수 있다. 하지만 덩어리로된 알칼리금속을 폐기처리 시에는 플라스틱용기에 알칼리 금속을 넣은 후 등유, 미네랄오일로 가득 채운 후 용기를 밀폐하여 배출해야 한다.

4. 기타 처리 시 주의를 요하는 화학물질

실험 중 혼합된 폐기물은 폭발, 가스 발생 등의 위험성이 있습니다. 서로 다른 성상의 폐기물을 혼합 시에는 특별히 주의해야 하며 혼합된 폐기물의 반응이 완전히 종료된 후 폐기물로 처리해야 합니다.

○ 폭발 위험이 있는 폐기물 : 질산+유기물, 황산+과망간산칼륨

○ 반응성 강한 폐기물 : 황산, 농질산

○ 가스를 발생하는 폐기물 : 질산+유기물, 과산화수소 혼합물, 중탄산염+무기산

공존할 수 없는 물질

대표 예)

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, 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, 메틴, 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

화합물	공존할 수 없는 화합물
수은	아세틸렌, 플민산, 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

물 반응성 화학물질

Acetic anhydride	Acetyl bromide
Acetyl chloride	Alkyl aluminum chloride
Allyl trichlorosilane	Aluminum aminoborohydride
Aluminum borohydride	Aluminum bromide
Aluminum chloride	Aluminum fluoride
Aluminum hypophosphide	Aluminum phosphide
Aluminum tetrahydroborate	Amyl trichlorosilane
Anisoyl chloride	Antimony tribromide
Antimony trichloride	Antimony trifluoride
Antimony triiodide	Antimony trivinyl
Arsenic tribromide	Arsenic trichloride
Arsenic triiodide	Barium
Barium carbide	Barium oxide
Barium sulfide	Benzene phosphorus dichloride
Benzoyl chloride	Benzyl silane
Beryllium tetrahydroborate	Beryllium hydride
Borane	Bismuth pentafluoride
Boron dibromiodide	Boron bromodiiodide
Boron tribromide	Boron phosphide
Boron triiodide	Boron trichloride
Bromine pentafluoride	Bromine monofluoride
Bromo diethylaluminum	Bromine trifluoride
n-butyl trichlorosilane	n-Butyl lithium
Cadmium amide	Cadmium acetylide
Calcium carbide	Calcium
Calcium oxide	Calcium hydride
Cesium amide	Calcium phosphide
Cesium phosphide	Cesium hydride
Chlorine monofluoride	Chlorine dioxide
Chlorine trifluoride	Chlorine pentafluoride
Chlorodiisobutyl aluminum	Chloroacetyl chloride
Chromyl chloride	Chlorophenyl isocyanate
Cyclohexenyl trichlorosilane	Copper acetylide
Decaborane	trichlorosilane
Diethyl aluminum chloride	Diborane
Diethyl zinc	Diethyl dichlorosilane
Dimethyl dichlorosilane	Diisopropyl beryllium
Disulfury chloride	Dimethylmethane diisocyanate
Ethyl dichloroarsine	Dodecyl trichlorosilane
Ethyl trichlorosilane	Ethyl dichlorosilane
Fluorine monoxide	Fluorine

Gold acetylide
Hexyl trichlorosilane
Iodine monochloride
Lithium aluminium hydride
Lithium ferrosilicon
Lithium peroxide
Methyl aluminum sesquibromide
Methyl dichlorosilane
Methyl isocyanate
Methyl magnesium bromide
Methyl magnesium iodide
Nonyl trichlorosilane
Octyl trichlorosilane
Phosphonium iodide
Phosphorus oxychloride
Phosphorus trisulfide
Phosphorus oxybromide
Phosphorus pentachloride
Phosphorus tribromide
Polyphenyl polymethyl isocyanate
Potassium hydride
Potassium peroxide
Pyrosulfuryl chloride
Silver acetylide
Sodium aluminum hydride
Sodium hydride
Sodium oxide
Sodium–potassium alloy
Sulfonyl fluoride
Sulfur chloride Sulfur trioxide
Thiocarbonyl chloride
Thiophosphoryl chloride
Toluene diisocyanate
Triethyl aluminum
Trimethyl aluminum
Tri-*n*-butyl borane
Trichloroborane
Triethyl stibine
Trimethyl stibine
Trisilyl arsine
Vanadium trichloride
Zinc acetylide
Zinc peroxide

Fluorosulfonic acid
Hexadecyl trichlorosilane
Hydrobromic acid
Lithium
Lithium amide
Lithium hydride
Lithium silicon
Methyl aluminum sesquichloride
Methylene diisocyanate
Methyl trichlorosilane
Methyl magnesium chloride
Nickel antimonide
Octadecyl trichlorosilane
Phenyl trichlorosilane
Phosphoric anhydride
Phosphorus pentasulfide
Phosphorus (amorphous red)
Phosphorus sesquisulfide
Phosphorus trichloride
Potassium
Potassium oxide
Propyl trichloride
Silicon tetrachloride
Sodium
Sodium amide
Sodium methylate
Sodium peroxide
Stannic chloride
Sulfuric acid (>70%)
Sulfur pentafluoride
Sulfuryl chloride Thionyl chloride
Titanium tetrachloride
Trichlorosilane
Triisobutyl aluminum
Tri-*n*-butyl aluminum
Tricotyl aluminum
Triethyl arsine
Trimethyl arsine
Tripropyl stibine
Trivinyl stibine
Vinyl trichlorosilane
Zinc phosphide
Zinc acetylide

폭발성 화학물질

Acetyl azide	Acetyl nitrate
Ammonium azide	Ammonium chlorate
Ammonium	Ammonium nitrate
hexanitrocobaltate	Ammonium periodate
Ammonium nitrite	Ammonium picrate
Ammonium permanganate	Azidocarbonyl guanidine
Ammonium tetraperoxychromate	Benzene diazonium chloride
Barium azide	Benzoyl peroxide
Benzotriazole	Boron triazide
Bismuth nitride	Butanetriol trinitrate
Bromine azide B	Cadmium azide
Butyl hypochlorite	Cadmium hexamine perchlorate
Cadmium hexamine chlorate	Cadmium nitride
Cadmium nitrate	Calcium nitrate
Cadmium trihydrazine chlorate	Chlorine azide
Cesium azide	Chlorine fluoroxide
Chlorine dioxide	Chloroacetylene
Chlorine trioxide	Copper acetylide
Choropicrin	Diazidoethane
Cyanuric triazide	Diethylene glycol dinitrate
Diazodinitrophenol	Dipicryl amine
Dipentaerithritol hexanitrate	Ethyl nitrate
Disulfur dinitride	Fluorine azide
Ethyl nitrite	Glycol monolactate trinitrate
Glycol dinitrate	Guanyl nitrosaminoguanylidene hydrazine
Gold fulminate	Hydrazine azide
HMX	Lead azide
Hydrazoic acid	Lead mononitroresorcinate
Lead dinitroresorcinate	Mannitol hexanitrate
Lead styphnate	Mercury fulminate
Mercuric oxycyanide	Nitrocellulose
Nitrocarbonitrate	Nitrosoguanidine
Nitroglycerin	Pentaerythritol tetranitrate
Nitrostarch	Picric acid
Picamide	Potassium dinitrobenzfuroxan
Polyvinyl nitrate	RDX
Potassium nitrate	Silver azide
Silver acetylide	Silver styphnate
Silver nitride	Smokeless powder
Silver tetrazine	Tetranitro methane
Sodium picamate	Tetrasulfur tetranitride
Tetraselenium tetranitride	Thallium nitride
Tstazene	Trimercury dinitride
Trilead dinitride	Trinitrobenzoic acid
Trinitrobenzene	Trinitroresorcinol
Trinitronaphthalene	Urea nitrate
Trinitrotoluene	Zinc peroxide
Vinyl azide	