

<제1류 위험물> → 산화성고체(불연성)

품명	1등급 50kg			II등급 300kg		III등급 1000kg		
아염소산염류	염소산염류	과염소산염류	무기과산화물/ (알칼리금속의 과산화물)	브롬산염류	요오드산염류	질산염류/	과망간산염류	중크롬산염류 (오삼천)
아염소산나트륨 NaClO2	염소산나트륨 NaClO3	과염소산나트륨 NaClO4	과산화칼륨 K2O2	브롬산칼륨	요오드산칼륨	질산칼륨(초석) KNO3 *흑색화약 숯가루+유황가루	과망간산칼륨 KMnO4	중크롬산칼륨 K2Cr2O7
아염소산칼륨 KClO2	염소산칼륨 KClO3	과염소산칼륨 KClO4	과산화나트륨 Na2O2	브롬산나트륨	요오드산나트륨		과망간산나트륨 NaMnO4	중크롬산나트륨 Na2Cr2O7
아염소산암모늄 NH4ClO2	염소산암모늄 NH4ClO3	과염소산암모늄 NH4ClO4	과산화리튬 Li2O2			질산암모늄 NH4NO3 *분해방정식 NH4NO3 → N2O+2H2O *ANFO(안포)폭약원료 *공기중 안전하지만 고온,가연성 물질 혼합하면 쉽게 폭발함		중크롬산암모늄 (NH4)2Cr2O7
		과염소산마그네슘 Mg(ClO4)2						
<div> <div>*분해방정식</div> <div>☞ O2생성 → 불연성산소 공급원</div> </div>			<div> <div>(알칼리금속외의 과산화물)</div> <div>과산화마그네슘 MgO2</div> </div>			<div> <div>질산은</div> <div>AgNO3</div> <div>*직사일광분해 → 갈색병보관</div> <div>*사진감광제로 사용</div> </div>		
<div> <div>*조해성 O → 수분 X</div> <div>☞ 주수소화</div> </div>			<div> <div>과산화칼슘 CaO2</div> </div>			<div> <div>질산나트륨(칠레초석)</div> <div>NaNO3</div> </div>		
			<div> <div>과산화바륨 BaO2</div> </div>					
			<div> <div>★금속+물 → ()+H2</div> <div>알칼리금속+물 → ()+O2</div> </div>					
			<div> <div>*주수소화 X</div> <div>마른모래, 탄산수소, 염류분말, 팽창질석, 팽창진주암 소화</div> </div>					

<제2류 위험물> → 가연성고체

품명	II등급 100kg		III등급 500kg		III등급 1000kg (일오천)
황화린	적린P	유황S /	마그네슘Mg	철분Fe	금속분 / 인화성고체
삼황화린	*연소반응식 $4P + 5O_2 \rightarrow 2P_2O_5$ 3류 황린(P4)	*연소시 푸른빛 → SO2(이산화황)	*은백색 광택 경금속		알루미늄(Al)
P4S3			*분진폭발 위험		*은백색 경금속
*물X → 조해성X					*연소반응식 $4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$
*연소반응식	*250~260도 가열 → 적린(P)	*연소반응식 $S + O_2 \rightarrow SO_2$	*물과 반응 → H2 발생 주수소화X		물과의 반응식 $2Al + 6H_2O \rightarrow 2Al(OH)_3 + 3H_2$
$P_4S_3 + 8O_2 \rightarrow 2P_2O_5 + 3SO_2$		*물, 산에 녹지 않고 이황화탄소에 녹는다	<div> <div> <div>Mg</div> <div>Fe</div> <div>Li</div> </div> <div> <div>+</div> <div>H2O</div> <div>→</div> </div> <div> <div>Mg</div> <div>Fe</div> <div>Li</div> </div> <div> <div>(OH)2</div> <div>+</div> <div>H2</div> </div> </div> <div>금속</div>		*공기중에서 표면에 산화피막을 형성하여 내부를 부식으로부터 보호한다
오황화린		*전기부도체 → 절연체사용 → 분진폭발 조심			*부동태화 철, 코발트, 니켈, 알루미늄 등이 진한 질산 과 반응하여 금속표면에 부식이 되지 않는 얇은 수화물에 막이 생기는 상태
P2S5					
*물O					
*연소반응식					
$2P_2S_5 + 15O_2 \rightarrow 2P_2O_5 + 10SO_2$					
칠황화린					아연분(Zn)
*P4S7					
*물O					안티몬(Sb)
	★조해성O *물과의 반응식 $P_2S_5 + 8H_2O \rightarrow 5H_2S + 2H_3PO_4$ *주수소화X				

물과 접촉하여 발열하며 가연성가스를 내는 물질

<제3류 위험물> → 자연발화성 물질 및 급수성 물질

공기, 물과 접촉하여 발화하거나 가연성가스를 발생하는 물질

★ 불꽃색상

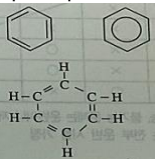
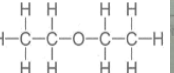
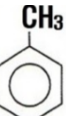

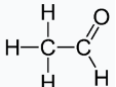
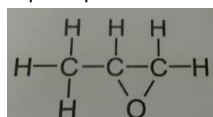
칼륨	나트륨	칼슘	리튬	바륨
보라색	노란색	주황색	적색	황록색

품명	1등급 10kg	20kg	II등급 50kg	III등급 300kg	(일이오삼백)
칼륨K	나트륨Na	알루미늄	알칼리금속(Li) 및 알칼리토금속(Ca)	금속인화합물	칼슘 또는 알루미늄의 탄화물
*은백색 광택 경금속	*은백색 광택 경금속	트리메틸알루미늄 (CH ₃) ₃ Al	알칼리금속(Li)	인화칼슘(인화석회) Ca ₃ P ₂	탄화칼슘(카바이드) CaC ₂
	*불꽃색상: 노란색	*연소반응식 2(CH ₃) ₃ Al + 12O ₂ → Al ₂ O ₃ + 6CO ₂ + 9H ₂ O	*2차전지에 사용	*물과의반응식 KH + H ₂ O → KOH + H ₂	*용기밀폐 ⇒ 불활성기체봉입
*칼로 자르기 쉽다.			*불꽃색상: 적색	*적갈색고체	
*수은과 반응으로 아말감을 만든다		*물과의반응식(CH ₄) (CH ₃) ₃ Al + 3H ₂ O → Al(OH) ₃ + 3CH ₄	*물과의반응식 2Li + 2H ₂ O → 2LiOH + H ₂	*연소반응식	*구리, 은, 동 반응하면 폭발성 아세틸라이드 생성
				*물과의 반응식 Ca ₃ P ₂ + 6H ₂ O → 3Ca(OH) ₂ + 2PH ₃	
*불꽃색상: 보라색		트리에틸알루미늄 (C ₂ H ₅) ₃ Al	*자극성, 맹독성	수소화나트륨(NaH)	*물과의 반응식 CaC ₂ + 2H ₂ O → Ca(OH) ₂ + C ₂ H ₂
*등유, 경유, 파리핀 석유류			*발화점 34도		
이유: 수분과 공기의 접촉을 차단하고 산화를 방지하기 위해			⇒ 공기중 자연발화	수소화칼슘(CaH ₂)	
		*용기밀폐 불활성기체 봉입			탄화알루미늄 Al ₄ C ₃
			*연소반응식 P ₄ + 5O ₂ → 2P ₂ O ₅	인화알루미늄 AIP	
*연소반응식 4K + O ₂ → 2K ₂ O		*연소반응식 2(C ₂ H ₅) ₃ Al + 21O ₂ → Al ₂ O ₃ + 12CO ₂ + 15H ₂ O		수소화알루미늄리튬(LiAlH ₄)	*연소반응식
금속 + 산소 → 산화(금속)				LiAlH ₄ + 4H ₂ O → LiOH + Al(OH) ₃ + 4H ₂	
					*물과의 반응식 AIP + 3H ₂ O → Al(OH) ₃ + PH ₃
*물과의 반응식 2K + H ₂ O → 2KOH + H ₂		*물과의 반응식(C ₂ H ₆) (C ₂ H ₅) ₃ Al + 3H ₂ O → Al(OH) ₃ + 3C ₂ H ₆			*물과의 반응식 Al ₄ C ₃ + 2H ₂ O → 4Al(OH) ₃ + 3CH ₄
금속 + 물 → 수산화(금속) + H ₂					

<제4류 위험물> → 대표적인 성질 : 인화성 액체

★지정수량의 단위 " L "

★ $C, H+O_2 \rightarrow H_2O+CO_2 \Rightarrow$ 대부분

I 등급	II 등급	III 등급
품명 특수인화물 50L<특이디아산>	제 1석유류	알코올류 400L
이황화탄소(CS₂) *비수용성, 연소시 푸른불꽃 *콘크리트수조 보관 ☞가연성 증기발생 억제 *연소반응식 $CS_2+3O_2 \rightarrow CO_2+2SO_2$ ★ 과산화물 검출시약 ☞요오드화칼륨 10%용액⇒황색 과산화물 제거시약:황산제1철,환원철 과산화물생성방지:40mesh 구리망을 넣어준다	비수용성 200L <휘발톨메콜초산> 휘발유 벤젠(C₆H₆) *무색투명,방향성 휘발성액체 *부도체⇒정전기화재 *구조식 	수용성 400L <수아의 피시> 아세톤(CH₃COCH₃) *요오드포름 반응 *피부에 닿으면 탈지작용 *직사일광에 반응⇒갈색병보관 메틸알코올(목점) CH₃OH *공업용 알코올 *시신경마비, 독성 *산화,환원 $CH_3OH \xrightleftharpoons[산화]{환원} HCHO \xrightleftharpoons[산화]{환원} HCOOH$
디에틸에테르(C₂H₅OC₂H₅) *비수용성 *직사일광에 노출시 분해⇒과산화물 생성 갈색병보관 *연소반응식 $C_2H_5OC_2H_5+6O_2 \rightarrow 4CO_2+5H_2O$ 	톨루엔(C₆H₅CH₃) *방향성 *톨루엔+진한질산+진한황산 *니트로반응⇒트리니트로톨루엔(TNT) 	피리딘(C₅H₅N) 구조식 
아세트알데히드(CH₃CHO) *은거울반응, 펄링반응 *에틸알코올 산화, 초산환원 *구리,은,수은,마그네슘 반응 폭발성 아세틸레이드 생성 *구조식, 연소반응식 $2CH_3CHO+5O_2 \rightarrow 4CO_2+4H_2O$ 	메틸에틸케톤(CH₃COC₂H₅) 클로리돈 초산에스테르류 초산메틸 CH ₃ COOCH ₃ 초산에틸 CH ₃ COOC ₂ H ₅ 초산프로필 CH ₃ COOC ₃ H ₇	에틸알코올(C₂H₅OH) *식용, 술원료, 독성 없음 *산화,환원 $C_2H_5OH \xrightleftharpoons[산화]{환원} CH_3CHO \xrightleftharpoons[산화]{환원} CH_3COOH$
산화프로필렌(CH₃CHCH₂O) *구리,은,수은,마그네슘 반응시 폭발성 아세틸레이드 생성 *중합반응 *저장시 불연성가스 봉입 *구조식 	의산에스테르류 의산메틸 HCOOCH ₃ ⇒수용성 400L 의산에틸 HCOOC ₂ H ₅ 의산프로필 HCOOC ₃ H ₇ 메틸트리클로로실란(CH₃SiCl₃)	시아나화수소(HCN) *맹독성 이소프로필알코올(C₂H₇O₇) *연소반응식 $C_2H_5OH+3O_2 \rightarrow 2CO_2+3H_2O$

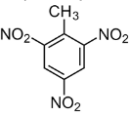
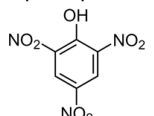
<제4류 위험물> → 대표적인 성질 : 인화성 액체

★지정수량의 단위 " L "

품명	Ⅲ등급	Ⅲ등급	Ⅲ등급	Ⅲ등급
	제2석유류	제3석유류	제4석유류 6000L	동식물유류 10000L
비수용성 1000L	수용성 2000L	비수용성 2000L	수용성 4000L	
등유	의산(개미산)포름산 HCOOH	중유	글리세린 C ₃ H ₅ (OH) ₃ *3가 알코올 *화장품, 폭약원료 *구조식 <div><div>H</div><div>H</div><div>H</div><div>H-C-C-C-H</div><div>OH</div><div>OH</div><div>OH</div></div>	윤활유 ⇒기어유, 실린더유, 터빈유, 기계유, 모터유, 스프린들유, 엔진오일, 기타 방청유, 담금질유, 전기절연유, 절삭유
경유		크레오 소트유		
송근유	초산(아세트산) CH ₃ COOH	메타크레졸 *3가지 이성질체 O-크레졸, M-크레졸, P-크레졸		
크실렌 (자일렌) ⇒3가지 이성질체 ⇒이성질체 O-크실렌 <div><div>CH₃</div><div>CH₃</div><div></div><div></div><div></div><div></div><div>O-크실렌</div></div>	에틸셀로솔브	아닐린 (C ₆ H ₅ NH ₂) <div><div>NH₂</div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div>아닐린</div></div>	에틸렌글리콜 C ₂ H ₄ (OH) ₂ *2가 알코올 *자동차 부동액원료(냉각수) *구조식 <div><div>H</div><div>H</div><div>H-C-C-H</div><div>OH</div><div>OH</div></div>	
M-크실렌 <div><div>CH₃</div><div>CH₃</div><div></div><div></div><div></div><div></div><div>M-크실렌</div></div>		니트로벤젠 (C ₆ H ₅ NO ₂) <div><div>NO₂</div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div>니트로벤젠</div></div>		
P-크실렌 <div><div>CH₃</div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div>P-크실렌</div></div>	히드라진 N ₂ H ₄ *분해반응식 2N ₂ H ₄ →2NH ₃ +N ₂ +H ₂	페닐히드라진(C ₆ H ₅ NHNH ₂)		
테레핀유				
스티렌				
클로로벤젠 (C ₆ H ₅ Cl) *구조식 <div><div>Cl</div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div>클로로벤젠</div></div>				
장뇌유				
부틸알코올 (C ₄ H ₉ OH)				
<div><div>등유, 경유는 소크라테스가 클때 장에다 팔았다</div><div>불티나게.....</div></div>				
<div><div>건성유 130 이상 : 해바라기, 정어리기름, 동유, 아마인유, 들기름</div><div>반건성유 100-130 : 참기름, 목화씨기름, 채종유, 콩기름</div><div>불건성유 100 이하 : 피마자유, 아자유, 올리브유, 동백유</div><div>마른 바다(바다해) 정동쪽에 있는 아들이</div><div>반 남은 참목재(채)에 콩기름을 바르니</div><div>불 피워야 올동하다</div></div>				

<제5류 위험물> → 자기반응성 물질(자체적으로 산소를 포함하고 있다)

화재초기에는 주수소화가 가능하나 커지게 되면 꺼질때까지 기다림
주위의 가연물 제거

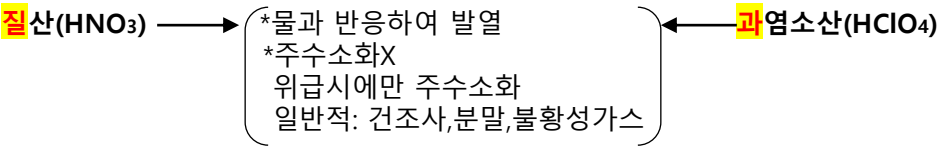
품명	I 등급 10kg	II등급 200kg	II등급 100kg	(일야백)
질산에스테르류	유기과산화물/	니트로화합물	니트로소 화합물	아조 화합물
질산메틸 <chem>CH3ONO2</chem>	벤조일퍼옥사이드(과산화벤조일) <chem>(C6H5CO)2O2</chem>	트리니트로톨루엔(TNT) <chem>C6H2CH3(NO2)3</chem> 분자량 227	디아조 화합물	히드라진/유도체
질산에틸 <chem>C2H5ONO2</chem>	메틸에틸케톤퍼옥사이드 <chem>(CH3COC2H5)2O2</chem>		히드록실아민 <chem>NH2OH</chem>	히드록실아민염류
니트로셀룰로오스(질화면,NC) <chem>C24H29O9(ONO)11</chem>	아세틸퍼옥사이드 <chem>(CH3CO)2O2</chem>	*강력한 폭약,폭발력 기준 *분해반응식(4가지) <chem>2C6H2CH3(NO2)3 -> 2C + 3N2 + 5H2 + 12CO</chem> 질소+일산화탄소+수소+탄소 *톨루엔+질산+진한황산→트리니트로톨루엔+물	★ 안전거리 구하는 문제 $D=51.1 \sqrt[3]{N}$ ↓ 히드록실아민 지정수량의 배수 $= \frac{\text{저장(취급)량}}{\text{지정수량}} = () \text{배}$	
*셀룰로오스 진한 황산+진한질산 ★물 또는 알코올에 습윤시켜 저장 *이소프로핀 알코올 30% *화학류,다이나마이트 제조		트리니트로페놀(TNP) - 피크르산 <chem>C6H2OH(NO2)3</chem> 분자량 229	*그밖의 행정안전부령으로 정하는 것 금속의 아지화합물 질산구아니딘 200kg II등급	
니트로글리세린 <chem>C3H5(ONO2)3</chem>				
*글리세린 질산+황산 *상온에서 액체 *겨울철 동결(고체)		*분해반응식(5가지) <chem>2C6H2OH(NO2)3 -> 4CO2 + 6CO + 2C + 3N2 + 3H2</chem> TNP→이산화탄소+일산화탄소+탄소+질소+수소		
니트로글리콜 <chem>C2H4(ONO2)2</chem>		헥소겐 테트릴		

<제6류 위험물> → 산화성액체(불연성물질)

품명

I 등급 300kg

(삼백)



과산화수소(H_2O_2)

- *비중 1.49이상
- *직사일광분해 ⇒적갈색(담황색)
☞갈색병에 저장
- *철,코발트,니켈,알루미늄 ⇒부동태화
= 2류위험물
- *단백질,크산토프로테인 반응 ⇒노란색
- *질산분해 반응식 : $4\text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$
- *구리 (붉은질산) 반응식
진한질산
- ★왕수 ⇒금,백금을 녹임
☞만드는방법(문장,반응식)
- ★염산3 : 질산1 비율로 혼합
- ★반응식
 $3\text{HCl} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NOCl} + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Cl}$

- *산의 강도
 $\text{HClO} < \text{HClO}_2 < \text{HClO}_3 < \text{HClO}_4$
차아염소산 아염소산 염소산 과염소산
- *용기는 밀전 통풍이 잘되는 냉암소 보관

- *농도 36wt%이상
- *폭발농도 60%이상
- *분해시 발생기산소를 발생하므로
분해안정제로 인산, 요산 사용
- *저장용기 밀봉하지 않고 구멍이 있는
마개를 사용하여 햇빛이 통과하지 않는
갈색병에 보관
- *분해촉진제로 이산화망간(MnO_2)사용
촉매
- *다량의 주수소화