

위험물 정보

IMDG Code

한국해사위험물검사원 자료 제공

I. 서론

한국해사위험물검사원은 위험물 선박운송 및 저장에 따른 재해예방과 기술진흥을 위하여 국내/외 기준제도의 연구개발 및 성과보급에 힘쓰고 있으며, 위험물 종사자에 대한 교육에서부터 적재, 수납, 용기, 포장 등의 위험물 검사를 제공하여 위험물의 안전한 선박운송과 해운, 항만의 건전한 발전에 기여하고자 설립됐다.

본 고에서는 검사원의 정보제공 아래, 위험물의 안전한 해상운송을 도모하고, 위험물의 제조자, 수출입자, 포장업자, 포워드, 운송사 및 선원들에게 도움을 주기 위하여 IMDG Code 36차 개정판의 내용을 요약 정리하여 연재한다.

1. 위험물의 정의 및 국제규칙

1-1. 위험물의 정의 및 범위

일반적으로 위험물(Dangerous Goods)이란 운송시 건강, 안전, 재산 및 환경에 부당한 피해를 끼칠 수 있는 모든 물질 및 제품을 말한다.

또한, 위험물에는 이전에 위험물을 담았던 세척되지 않은 빈 포장 용기(소형 용기, 중형 산적 용기, 대형 용기, 산적 용기, 이동식 탱크 또는 탱크차량)도 포함된다.

1-2. 운송수단별 국제규칙

운송수단별 국제규칙과 기구는 다음과 같다 :

1-3. 포장 위험물의 해상운송

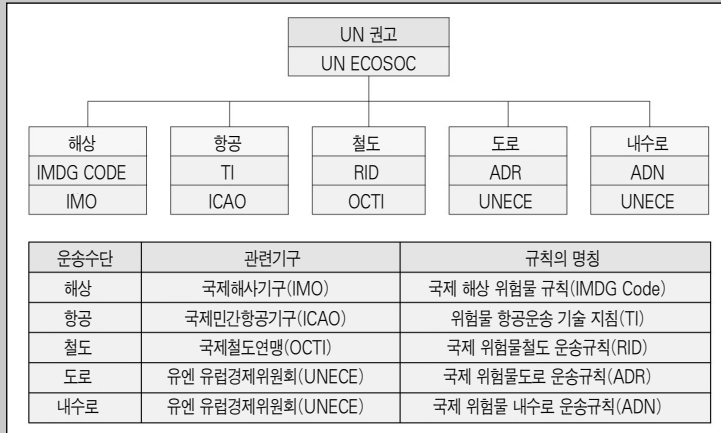
포장된 형태의 위험물을 해상운송하기 위해서는 “위험물선박 운송 및 저장 규칙(한국)” 또는 “국

Hot Issue

제해상 위험물 규칙(IMDG Code)”에서 정하는 운송요건과 엄격하게 일치하여야 한다. 이를 위하여 하송인(또는 화주)은 IMDG Code에 따라 위험물을 정확하게 분류하고, 해당 위험물에 가장적합한 포장 용기를 사용하며, 표시, 표찰 및 대형 표찰을 부착하여야 한다.

이와 함께 위험물운송관련 중

사자는 일반인식/친숙화 교육, 직무별 교육 및 안전 교육 등 위험물교육을 이수하여야 하며(선박 안전법 제41조의2), 위험물관련 사고시의 비상조치법(MFAG) 및 의료 응급처치법(EmS)을 숙지하여야 한다. 또한 하송인(또는 화주) 및 선박 소유자(또는 선장)은 위험물과 관련된 선적서류(컨테이너 수납 검사증, 위험물신고서 등)를 갖추어야 하며, 이를 선상에 보관하여야 한다.



1-4. IMDG Code

국제 해상 위험물 규칙(IMDG Code : International Maritime Dangerous Goods Code)은 1956년 유엔 경제 사회이사회(UN ECOSOC)의 위험물운송전문가위원회에서 제정한 “위험물운송에 관한 유엔 권고”(일명, 오렌지북)를 기본 골격으로 국제해사기구가 1965년 제정한 포장 위험물의 해상 운송시 적용하는 국제규칙이다. IMDG Code에는 위험물을 그 특성에 따라 제1급(화약류)부터 제9급(기타 위험물)까지로 분류하고, 이들 위험물의 표시 및 표찰, 포장방법 및 포장 용기기준, 선적서류, 선박 적재방법 및 위험물 상호간의 격리 등 포장 위험물의 해상운송에 관한 기본원칙이 규정되어 있다. 또한 IMDG Code에는 위험물의 화재 또는 누출시 비상 대응절차, 인명 사고시의료 응급처치 지침, 화물고 박지침 및 선박에서 살충제의 안전 사용방법 등에 관한 규정도 수록되어 있다.

IMDG Code는 2년마다 개정되며, 현재까지 36차례 개정되었다.

IMDG Code는 2002년 30차 개정판까지는 권고 수준이었으나, 2004년 31차 개정판부터는 강제화되었다.

IMDG Code는 위험물의 생산, 저장, 운송 및 취급과 관련된 다양한 분야에 상당한 영향을 미치고 있다. 특히 IMDG Code가 강제화됨에 따라 수입국에서는 항만으로 반입되는 위험물 컨테이너에 대한 규정 준수 점검프로그램(CIP: Container Inspection Program), PSC(항만국 통제) 등을 통하여

항만 안전관리조치를 강화하고 있다. 이에 따라 국내 위험물 제조, 수출입 및 운송자는 관련규정을 철저히 준수하여 규정미 준수로 말미암은 벌금 부담 또는 하역 지연 등의 불이익을 방지하여야 할 것이다.

2. 급, 포장 등급, 유엔 번호 및 정식 운송품명의 정의

2-1. 위험물의 급(Class)

1) IMDG Code 규정에 따르는 물질(혼합물 및 용액 포함) 및 제품은 그것이 나타내는 위험성이나 그것의 가장주(主)된 위험성에 따라 제1급부터 제9급까지 중 하나의 급(class)으로 배정된다. 이들 급의 몇몇은 등급(division)으로 세분된다.

IMDG Code에 따른 위험물 분류		
제1급	화약류 (Explosives)	
	등급 1.1	대폭발 위험성이 있는 물질 및 제품
	등급 1.2	비산위험성은 있지만, 대폭발 위험성은 없는 물질 및 제품
	등급 1.3	화재 위험성이 있고 또한 약한 폭풍 위험성이나 약한 비산위험성중 어느 한쪽 또는 양쪽 모두의 위험성은 있지만, 대폭발 위험성은 없는 물질 및 제품
	등급 1.4	심각한 위험성이 없는 물질 및 제품
	등급 1.5	대폭발 위험성이 있는 매우 둔감한 물질
	등급 1.6	대폭발 위험성이 없는 매우 둔감한 물질
제2급	가스류(Gases)	
	제2.1급	인화성 가스
	제2.2급	비인 화성 · 비독성 가스
	제2.3급	독성 가스
제3급	인화성 액체(Flammable Liquids)	
제4급	가연성 물질(Flammable Solid, Spontaneous Combustible & Dangerous When Wet)	
	제4.1급	가연성 물질
	제4.2급	자연 발화성 물질
	제4.3급	물과 접촉 시인 화성 가스를 방출하는 물질(물반응성 물질)
제5급	산화성 물질(Oxidizing Substances & Organic Peroxides)	
	제5.1급	산화성 물질
	제5.2급	유기과산화물
제6급	독물(Toxic & Infectious Substances)	
	제6.1급	독성 물질
	제6.2급	병독을 옮기기 쉬운 물질(전염성 물질)
제7급	방사성 물질(Radioactive Material)	
제8급	부식성 물질(Corrosive Substances)	
제9급	기타 위험물질 및 제품(Miscellaneous Dangerous Substances & Articles)	

Hot Issue

- 2) 제1급부터 제9급까지의 수치적 순서는 위험도(degree of danger)를 나타내는 것이 아니다.
- 3) IMDG Code에 따라 분류된 위험물의 급은 우리나라의 '위험물 안전관리법'에 의한 위험물 분류와 상당한 차이가 있다(부록 1참조).

2-2. 포장 등급 (Packing Group:PG)

1) 포장 등급이란

포장 등급(PG : Packing Group)이란 위험물이 나타내는 위험의 정도(위험도)를 말한다.

포장의 목적상위험물은 해당 위험물이 가지는 위험도에 따라 다음 3가지 포장 등급 중 하나로 지정된다 :

종류	구분
포장 등급 I(PGI)	고위험성(high danger)을 나타내는 물질
포장 등급 II(PGII)	중위험성(medium danger)을 나타내는 물질
포장 등급 III(PGIII)	저위험성(low danger)을 나타내는 물질

2) 포장 등급의 확인

포장 등급은 IMDG Code 제2권에 수록된 위험물 목록(DGL)의 (5)열에 명시되어 있다:

UN No. (1)	Proper Shipping Name (PSN) (2)	Class or division (3)	Subsidiary risk(s) (4)	Packing group (5)
2031	NITRIC ACID other than red fuming, with atleast 65 % but with not more than 70% nitric acid	8	5.1	II
2794	BATTERIES, WET, FILLED WITH ACID electric storage	8	-	-

3) 포장 등급이 배정되지 아니한 위험물등급

제1급, 제2급, 제4.1급중의 자기 반응성 물질, 제5.2급, 제6.2급 및 제7급에는 포장 등급이 부여되어 있지 않다.

그러나 제8급의 UN 2794처럼 포장 등급이 부여되지 않는 경우도 있다.

2-3. 유엔 번호(UNNo. : United Nations Number)

유엔 번호는 위험물에 부여한 고유번호이다.

UN No. (1)	Proper Shipping Name (PSN) (2)	Class or division (3)	Subsidiary risk(s) (4)	Packing group (5)
2031	NITRIC ACID other than red fuming, with more than 70% nitric acid	8	5.1	I
2032	NITRIC ACID, REDFUMING	8	5.1/6.1	I
2794	BATTERIES, WET, FILLED WITH ACID electric storage	8	-	-

IMDG Code에 수록된 개개 위험물에는 유엔 번호가 지정되어 있다. 그러나 일부 화학품에 대하여는 물질의 성상이나 농도 등에 따라 유엔 번호가 다를 수 있으므로 유엔 번호 선택시주의하여야 한다.

품명	조건	유엔 번호
SODIUM HYDROXIDE	고체	1823
	용액	1824
SULPHURIC ACID	농도 51% 초과	1830
	농도 51% 이하	2796
AMMONIA SOLUTION	농도 10%~35%, 비중:0.880~0.957	2672
	농도 35% 초과, 50% 이하, 비중:0.880~0.957	2073
	농도 50% 초과, 비중:0.880미만	3318

2-4. 정식 운송품명(PSN: Proper Shipping Name)

1) 정식 운송품명(PSN)이란

정식 운송품명(PSN)이란 운송 위험물을 가장 정확하게 나타내는 명칭(품명)으로서, IMDG Code

UN No. (1)	Proper Shipping Name (PSN) (2)	Class or division (3)	Subsidiary risk(s) (4)	Packing group (5)
1057	LIGHTERS or LIGHTER REFILLS containing flammable gas	2.1	-	-
1170	ETHANOL(ETHYL ALCOHOL)	3	-	II
2031	NITRIC ACID other than red fuming, with more than 70% nitric acid	8	5.1	I

- UN 1057의 PSN은 LIGHTERS 또는 LIGHTER REFILLS 중 해당하는 것.
- UN 1170의 PSN은 ETHANOL 또는 ETHYL ALCOHOL임.
- UN 2031의 PSN은 NITRIC ACID임.

Hot Issue

제2권에 수록된 위험물 목록(DGL)에 대문자로 표기된 부분을 말한다.

2) 색인(index)에서 정식 운송품명 찾기

위험물의 정식 운송품명을 찾기 위해서는 IMDG Code의 Index를 참조하여야 한다. 이 Index에서 대문자로 표기된 부분은 정식 운송품명이며, 소문자 뒤에 “see”라는 단어가 있는 경우, 이것은 정식 운송품명의 동의어이며, 단지 참고용으로만 수록되어 있다.

Substance	MP	Class	UN No.	설명
TARS, LIQUID	-	3	1999	정식 운송품명(PSN)을 나타냄
Bitumen, see	-	3	1999	TARS의 동의어를 나타냄
FURAN	-	3	2389	정식 운송품명(PSN)을 나타냄
Furfuran, see	-	3	2389	FURAN의 동의어를 나타냄

3) 정식 운송품명의 형태

위험물 목록에는 다음과 같은 4가지 형태의 정식 운송품명이 수록되어 있다:

형태	유엔 번호	정식 운송품명(PSN)
① 단일품명 (Single Entry)	1090	ACE TONE
	1194	ETHYL NITRITE, SOLUTION
② 포괄품명 (Generic Entry)	1133	ADHESIVES
	1266	PERFUMERY PRODUCTS
	2757	CARBAMATE PESTICIDE, SOLID, TOX IC
③ 특정 N. O.S. 품명 (Specific N. O.S. Entry)	3101	ORGANIC PEROXIDE TYPEB, LI QUID
	1477	NITRATES, INORGANIC, N.O.S.
④ 일반 N. O.S. 품명 (General N. O.S. Entry)	1987	ALCOHOLS, N.O.S.
	1325	FLAMMABLE SOLID, ORGANIC, N.O.S.
	1993	FLAMMABLE LIQUID, N.O.S.

정식 운송품명을 지정할 때, ②번 품명으로 지정할 수 없으면 ③번 품명으로, ②번과 ③번 품명으로 지정할 수 없으면 ④번 품명으로 지정한다. ①번 품명은 ①번 품명으로만 지정한다.

4) N.O.S.란

모든 위험물의 정식 운송품명을 IMDG Code에 수록한다는 것은 불가능하다.

IMDG Code의 위험물 목록(DGL)에 수록되어 있지 않지만 위험물의 분류기준에 적합한 물질은





N.O.S.(Not Otherwise Specified)품명으로 정식 운송품명을 부여한다.

예) 인화점이 59℃인 “Ethyl 3-ethoxypropionate”라는 화물은 급의 정의에 따라 인화성 액체 (class3)로 분류되는 위험물이다. 그러나 IMDG Code에는 Ethyl 3-ethoxypropionate라는 정식 운송품명이 등재되어 있지 않기 때문에 다음과 같은 N.O.S. 정식 운송품명을 부여한다: FLAMMABLE LIQUID, N.O.S.(Ethyl 3-ethoxypropionate)

3. 위험물의 분류

위험물은 그 위험성에 따라 제1급부터 제9급까지 9가지 등급으로 분류한다. 위험물의 9가지 등급을 간단히 설명하면 다음과 같다.

3-1. 제1급-화약류

등급	설명	상징 표찰
등급 1.1	대폭발 위험성이 있는 물질 및 제품	
등급 1.2	비산 위험성은 있지만, 대폭발 위험성이 없는 물질 및 제품	
등급 1.3	화재 위험성이 있으며 또한 약한 폭풍 위험성이나 약한 비산위험성 중 어느 한쪽 또는 양쪽 모두의 위험성은 있지만, 대폭발 위험성은 없는 물질 및 제품	
등급 1.4	심각한 위험성이 없는 물질 및 제품	
등급 1.5	대폭발 위험성이 있는 매우 둔감한 물질	
등급 1.6	대폭발 위험성이 없는 극도로 둔감한 제품	

- 폭발성 물질(explosive substance) : 화학반응에 의하여 주변 환경에 손상을 줄 수 있을 정도의 온도, 압력 및 속도로 가스를 자체 발생할 능력이 있는 고체 또는 액체 물질(또는 그 혼합물)
- 화공물질(火工物質: pyrotechnic substance) : 비- 폭발성자기 지속적 발열화학반응의 결과로 열, 빛, 소리, 가스 또는 연기나 그러한 것들의 조합 효과가 발생되도록 고안된 물질 또는 그러한 물질의 혼합물
- 폭발성 제품(explosive article): 한종류 이상의 폭발성 물질이 내장된 제품
- 대폭발(mass explosion) : 실질적으로 동시에 거의 모든 화물에 영향을 주는 폭발




Hot Issue

제1급은 폭발성 물질, 폭발성 제품 및 실제적인 폭발효과나 화공(火工) 효과(불꽃을 내는 효과)를 발생시킬 목적으로 제조된 것을 말한다.

제1급은 그 위험도에 따라 다음의 6가지 등급(Division)으로 구분한다:

3-2. 제2급-가스류

제2급은 압축가스, 액화가스, 용해 가스, 냉동액화가스, 혼합가스, 가스가 충전된 제품 및 에어로졸로 구성된다. 제 2급은 가스의 주위험성에 따라 다음과 같이 세분한다:

등급	설명	상징 표찰
제2.1급-인화성 가스	20℃, 101.3k Pa에서 다음과 같은 가스 : 1) 공기와 13부피 %이하로 혼합되었을 때 발화성이 있는 가스; 또는 2) 인화 하한값(LFL)과 상관없이, 인화상한 값과 인화 하한 값의 차이가 12% 이상인 가스.	
제2.2급-비인화성·비독성가스	다음과 같은 가스 : 1) 질식성 가스; 2) 산화성 가스; 또는 3) 다른 급에 속하지 않는 가스	
제2.3급-독성가스	1) 인간의 건강을 해칠 만큼 인체에 독성이나 부식성이 있는 것으로 알려진 가스; 또는 2) 급성 흡입독성 반 수치사 농도(LC 50)가 5,000mL/m³(ppm)이하이기 때문에 인체에 독성이나 부식성이 있을 것으로 추정되는 가스	

· 가스(gas): 50℃에서 증기압이 300kPa을 초과하는 물질 또는 20℃, 표준 압력 101.3kPa에서 완전히 기체 상태인 물질을 말한다.

3-3. 제3급-인화성 액체


제3급은 인화성 액체 및 액체 둔감화화약류를 말한다.

3-4. 제4급-가연성 고체; 자연 발화성 물질 ; 물과 접촉시 인화성 가스를 방출하는 물질




쉽게 발화하거나 또는 화재를 일으킬 수 있는 물질을 말한다. 제4급은 다음과 같이 세분한다:

3-5. 제5급-산화성 물질 및 유기과산화물

제5급은 산화성 물질과 유기과산화물을 말하며, 다음과 같이 세분한다:

등급	설명	상징 표찰
인화성 액체	1)인화점이 60℃ 이하인 액체, 액체 혼합물 또는 고체가 용해되어 있거나 현탁되어 있는 상태의 액체; 2) 자신의인화점 이상의 온도로 운송되는 액체; 또는 3) 고온에서 액체 상태로 운송되는 물질로서, 최고운송 온도 이하의 온도에서 인화성 증기를 방출하는 물질	
액체 둔감화약류	폭발성 물질의 폭발성을 억제하기 위해 물이나 그 밖의 액체 물질에 용해 또는 현탁(懸濁)시켜서 균일한 액체 혼합물을 형성 시킨 폭발성 물질	

- 인화점(flash point)이란 액체의 증기가 공기와 섞여서 발화성 혼합기체를 형성하는 가장 낮은 액체온도를 말한다. 즉, 정해진 양의 액체를 인화점보다 훨씬 낮은 온도로 용기에 주입한 다음 서서히 가열하여 주기적으로 액체 표면에 작은 화염을 접근시켜서 인화(flash)가 관측되는 가장 낮은 온도를 말한다. 인화점은 밀폐 용기시험방법으로 결정하여야 한다.
- 발화 온도(ignition temperature) : 실제 폭발을 일으키기 위하여 폭발성 증기-공기 혼합물이 가열되어야 하는 온도이다. 인화점과 발화 온도 상호간에는 아무런 관계가 없다.

등급	설명	상징 표찰
제4.1급-가연성 물질	다음과 같은 물질 : 1)가연성 고체; 2) 자기 반응성 물질; 및 3) 고체 둔감화약류	
제4.2급-자연 발화성 물질	다음과 같은 물질 : 1) 자연 발화성 물질; 및 2) 자기 발열성 물질	
제4.3급-물과 접촉시 인화성가스를 방출하는 물질	물과 상호작용하여 자연적으로 인화성이 되거나 위험한 양의 인화성 가스를 방출하기 쉬운 물질(물반응성 물질)	

- 가연성 고체(flammable solid): 쉽게 연소하는 고체 및 마찰에 의하여 화재를 일으킬 수 있는 고체
- 연소용이성 고체(readily combustible solid) : 타고 있는 성냥과 같은 점화원과 단시간 접촉하여 쉽게 점화될 수 있는 위험성이 있고 또한 화염이 급속히 확산되는 위험성이 있는 분말, 과립 또는 반죽상태의 물질
- 자기 반응성 물질(self-reactive substance) : 산소(공기)의 공급이 없어도 강렬하게 발열분해되기 쉬운 열적으로 불안정한 물질
- 고체 둔감화약류(solid desensitized explosives) : 물이나 알코올에 젖어 있거나 다른 물질에 희석되어서 자신의 폭발 특성이 억제되도록 균일한 고체 혼합물을 형성하고 있는 폭발성 물질
- 자연 발화성 물질(pyrophoric substance): 적은 양으로도 공기와 접촉하여 5분 이내에 발화하는 물질, 혼합물 및 용액(액체 또는 고체)
- 자기 발열성 물질(self-heating substance) : 자연 발화성(pyrophoric)물질 이외의 것으로서, 공기와 접촉하여 에너지 공급이 없어도 스스로 발열하기 쉬운 물질

Hot Issue

등급	설명	상징 표찰
제5.1급-산화성	물질 물질 자체는 반드시 가연성은 아니지만 일반적으로 산소를 발생하여 다른 물질을 연소하게 하거나 연소를 돕는 물질	
제5.2급 - 유기과산화물	2가(二價)의-O-O-구조가 있고, 1개 또는 2개의 수소 원자가 유기 라디칼로 치환된 것으로서 과산화수소의 유도체라고 간주할 수 있는 유기물질	

3-6. 제6급- 물 및 전염성 물질

제6급은 독물 및 전염성 물질을 말하며, 다음과 같이 세분한다:

등급	설명	상징 표찰
제6.1급- 독성 물질	삼키거나, 흡입하거나, 피부 접촉시 인간을 사망에 이르게 하거나 인체에 심각한 상해를 주거나 인간의 건강에 해를 끼치기 쉬운 물질	
제6.2급-전염성 물질	병원체가 함유되어 있는 것으로 알려졌거나 합리적으로 예상 되는 물질	


3-7. 제7급- 방사성 물질

설명	상징 표찰
위탁 화물에 IMDG Code 제2.7.7.2.1항 ~ 제2.7.7.2.6항에 명시된 방사능한 도값 및 총 방사능량 모두를 초과하는 방사성핵종이 함유되어 있는 물질	


· 기본 방사성핵종에 대한 값은 IMDG Code 제2.7.7.2.1항~제2.7.7.2.6항 및 / 또는 Regulation for the Safe Transport of Radioactive Material, Safety Standards Series No. ST-1,401항목에 명시되어 있음.

3-8. 제8급- 부식성 물질


제8급 관련은 다음과 같다.

설명	상징 표찰
생체 조직과 접촉시 심각한 손상을 주거나, 누출되는 경우에는 다른 화물이나 운송수단을 물질적으로 손상 또는 파손시키는 물질	

3-9. 제9급-타의 위험물 및 제품

설명	상징 표찰
운송 중 나타나는 위험성이 제1급부터 제8급까지에 속하지 않는 위험한 물질 또는 제품	

3-10. 환경유해성 물질(수생 환경)

설명	상징 표찰
수생 환경을 오염시키는 액체나 고체 및 그러한 물질의 용액 및 혼합물(제제 및 폐기물 포함)	

· 환경유해성 물질(수생 환경)의 분류 구분 및 판정기준 : 다음 표에 따라 급성 1, 만성 1 또는 만성 2의 판정기준을 만족하는 물질은 "환경유해성 물질(수생 환경)"로 분류함 :

4. 포장 등급판정기준

개개 물질 및 제품에 대한 포장 등급은 IMDG Code의 위험물 목록(DGL)에 명시되어 있다. 어떤

UN No. (1)	Proper Shipping Name (PSN) (2)	Class or division (3)	Subsidiary risk(s) (4)	Packing group (5)
2031	NITRIC ACID other than red fuming, with at least 65 % but with not more than 70% nitric acid	8	5.1	II
2794	BATTERIES, WET, FILLED WITH ACID electric storage	8	-	-

Hot Issue

물질의 포장 등급은 위험물 목록(DGL)에서 찾을 수 있다.

4-1. 제3급의 포장 등급 배정기준

제3급의 인화성 액체는 자신의인화점, 끓는점 및 점도에 따라 포장 등급을 배정한다. 위험성이 단지 인화성뿐인 액체인 경우에는 다음 표에 따라 배정한다.

포장 등급	인화점(℃, c. c.)	초기끓는점(IBP)(℃)
I	-	35℃ 이하
II	23℃ 미만	35℃ 초과
III	23℃ 이상 60℃ 이하	35℃ 초과

즉, 초기끓는점이 35℃ 이하인 물질은 포장 등급 I에 해당한다. 초기끓는점이 35℃를 초과하는 물질은 만약 인화점이 23℃ 미만이면 포장 등급 II에, 인화점이 23℃ 이상 60℃ 이하이면 포장 등급 III에 해당한다.

4-2. 제4. 1급의 포장 등급 배정기준

제4. 1급은 UN 시험방법 및 판정기준 제3편, 제33.2.1항의 실험 결과를 기초로 다음 표에 따라 배정한다.

시험 성적		포장등급
금속 분말 이외인 경우	금속(금속합금) 분말인 경우	
연소시간이 45초 미만이고, 화염이 젖은 부분에서 중지되지 아니하고 계속되는 경우	젖은 부분의 반응이 5분 이내에 시료의 전체 길이로 확산되는 경우	II
연소시간이 45초 미만이고, 화염이 젖은 분에서 멈추어서 적어도 4분 동안 전파되지 아니하는 경우	젖은 부분의 반응이 5분 초과 10분 이하 시간 내에 시료의 전체 길이로 확산되는 경우	III

· 제4.1급 위험물에는 포장 등급 을 배정하지 않음.

4-3. 제4.2급의 포장 등급 배정기준

제4.2급 중 자연 발화성의 고체 및 액체 물질은 포장 등급 I로 배정한다.

제4.2급 중 자기 발열성 물질은 UN 시험방법 및 판정기준 제3편, 제33.3.1.6항의 시험 결과를 기초로 다음 표에 따라 배정한다.

시험 성적	포장등급
140℃에서 각 면의 길이가 25mm인 정육면체 시료철망용 기(샘플 큐브)를 사용한 시험에서 긍정의 결과	II
1) 140℃에서 100mm 정육면체의 시료를 사용한 시험에서 긍정의 결과, 140℃에서 25mm 정육면체의 시료를 사용한 시험에서 부정의 결과 및 해당 물질을 3ml을 초과하는 포장화물로 운송할 경우 ; 2) 140℃에서 100mm 정육면체의 시료를 사용한 시험에서 긍정의 결과, 140℃에서 25mm 정육면체의 시료를 사용한 시험에서 부정의 결과, 120℃에서 100mm 정육면체의 시료를 사용한 시험에서 긍정의 결과 및 해당 물질을 450리터를 초과하는 포장화물로 운송할 경우 ; 3) 140℃에서 100mm 정육면체의 시료를 사용한 시험에서 긍정의 결과, 140℃에서 25mm 정육면체의 시료를 사용한 시험에서 부정의 결과 및 100℃에서 100mm 정육면체의 시료를 사용한 시험에서 긍정의 결과.	III

4-4. 제4.3급의 포장 등급 배정기준

제4. 3급의 물반응성 물질은 다음 표에 따라 배정한다.

시험 성적	포장등급
1) 대기 온도에서 물과 격렬하게(vigorously) 반응하여 자연 발화성 가스를 발생하는 경향이 전반적으로 인정 되는 물질 : 또는 2) 대기 온도에서 물과 쉽게 반응하여 인화성 가스 발생량이 1분 동안 물질 1kg당 10리터 이상인물질	I
대기 온도에서 물과 쉽게(readily) 반응하여 최대 인화성 가스 발생량이 1시간 동안 물질 1kg당 20리터 이상 이고, 포장 등급 I의 판정기준을 충족하지 아니하는 물질	II
대기 온도에서 물과 천천히(slowly) 반응하여 최대 인화성 가스 발생량이 1시간 동안 물질 1kg당 1리터 이상 이고, 포장 등급 또는 II의 판정기준을 충족하지 아니하는 물질	III

4-5. 제5.1급의 포장 등급 배정기준

제5. 1급의 산화성 물질은 UN 시험 및 판정기준 제3편, 제34.4.1항(고체인 경우) 및 제34.4.2항(액체인 경우)을 기초로 하여 포장 등급 I, II 또는 III 중 하나로 배정한다.

4-6. 제6.1급의 포장 등급 배정기준

제6. 1급은 3가지의 감염 경로에 의하여 나타난 다음의 독성치를 기준으로 배정한다.

Hot Issue

시험 성적		포장등급
산화성 고체	산화성 액체	
시료와 셀룰로오스를 4:1 또는 1:1의 질량 비로 혼합한 시료-셀룰로오스 혼합물을 시험한 경우, 그 평균연소 시간이브로민산포타슘(KBrO ₃)과 셀룰로오스를 3 : 2 질량비로 혼합한 포장 등급 I참조 표준 혼합물의 평균 연소시간보다 짧은 물질	시시료와 셀룰로오스를 1:1의 질량비로 혼합한 시료-셀룰로오스 혼합물을 시험한 경우, 자연 발화하는 물질 또는 시료와 셀룰로오스를 1:1의 질량비로 혼합한 시료-셀룰로오스 혼합물의 평균 압력 상승시간이 50% 과염소산(perchloric acid)과 셀룰로오스를 1:1의 질량비로 혼합한 혼합물의 평균 압력 상승시간보다 짧은 물질	I
시료와 셀룰로오스를 4:1 또는 1:1의 질량 비로 혼합한 시료-셀룰로오스 혼합물을 시험한 경우, 그 평균연소 시간이브로민산포타슘(KBrO ₃)과 셀룰로오스를 2:3의 질량비로 혼합한 포장 등급 II참조 표준 혼합물의 평균연소 시간과 비교하여 같거나 짧으며, 포장 등급 I의 판정기준을 충족하지 아니하는 물질	시료와 셀룰로오스를 1:1의 질량비로 혼합한 시료-셀룰로오스 혼합물을 시험한 경우, 그 평균 압력 상승시간이 40% 염소산소듐 수용액(aqueous sodium chlorate)과 셀룰로오스를 1:1의 질량비로 혼합한 혼합물의 평균 압력 상승시간과 비교하여 같거나 짧으며, 포장 등급 I의 판정기준을 충족하지 아니 하는 물질	II
시료와 셀룰로오스를 4:1 또는 1:1의 질량비로 혼합한 시료-셀룰로오스 혼합물을 시험한 경우, 그 평균연소 시간이브로민산포타슘(KBrO ₃)과 셀룰로오스를 3:7의 질량비로 혼합한 표준 혼합물의 평균연소 시간과 비교하여 같거나 짧으며, 포장 등급 및 II의 판정기준을 충족하지 아니하는 물질	시료와 셀룰로오스를 1:1의 질량비로 혼합한 시료-셀룰로오스 혼합물을 시험한 경우, 그 평균 압력 상승시간이 65% 질산 수용액(aqueous nitric acid)과 셀룰로오스를 1 : 1의 질량비로 혼합한 혼합물의 평균 압력 상승 시간과 비교하여 같거나 짧으며, 포장등급 I 및 II의 판정기준을 충족하지 아니하는 물질	III

포장등급	경구독성 LD ₅₀ (mg/kg)	경피독성 LD ₅₀ (mg/kg)	분진 및 분무에 의한 흡입독성 LC ₅₀ (1시간)(mg/L)
I	5.0 이하	50 이하	0.2 이하
II	5.0 초과 50 이하	50 초과 200 이하	0.2 초과 2.0 이하
III *	50 초과 300 이하	200 초과 1,000 이하	2.0 초과 4.0 이하

*최루가스 물질은 그 독성 자료가 포장 등급 III의 값에 해당할지라도 포장 등급 II에 포함시킬 것.

- 급성경구독성 반수치사량 (LD₅₀(median lethal dose) for acute oral toxicity)은 경구(oral route) 투여시 성숙한 백변종 쥐(young adult albino rat)의 50%가 14일 이내에 죽을 것으로 예상할 수 있는 1회 투여량을 통계학적으로 구한 수치를 말함. LD₅₀값은 실험동물의 체중 1kg 당 실험물질의 투여량(mg/kg)으로 표시함.
- 급성경피독성 반수치사량(LD₅₀ for acute dermal toxicity)은 백변종 토끼(albino rabbit)의 노출된 피부에 24시간 동안 연속 도포하여 실험동물의 절반을 14일 이내에 죽게 하는 투여량을 말함. 실험에 사용한 동물 숫자는 통계학적으로 신뢰할 수 있는 결과를 얻을 수 있을 만큼 충분하여야 하며, 양호한 약리실무에 적합하여야 한다. 그 결과는 실험동물의 체중 1kg당 실험물질의 투여량(mg/kg)으로 표시함.
- 급성 흡입독성 반 수치사 농도(LC 50 for acute toxicity on inhalation)는 성숙한 백 변종쥐(young adult albino rat)의 암수 절반씩에 1시간 동안 연속 흡입시켜 실험동물의 절반을 14일 이내에 죽게 하는 증기(vapour), 분무(mist) 또는 분진(dust)의 투여 농도를 말함. 그 결과는 분진과 분무에 대하여는 공기 1리터당 mg으로, 증기에 대하여는 공기 1m³ 당 mL(ppm)로 표시한다.

포장 등급	노출시간	관찰기간	영향
I	3분 이하	60분 이하	건강한 피부를 완전히 괴사
II	3분 초과 1시간 이하	14일 이하	건강한 피부를 완전히 괴사
III	1시간 초과 4시간 이하	14일 이하	건강한 피부를 완전히 괴사
III	-	-	55℃의 실험 온도에서 강철 또는 알루미늄에 시험했을 때 강철 또는 알루미늄 표면에 연간 6.25mm를 초과하는 부식도

4-7. 제8급의 포장 등급 배정기준

제8급은 다음의 시험 성적에 따라 배정한다.

4-8. 제9급의 포장 등급 배정기준

제9급은 포장 등급 III으로 배정한다.

5. 위험물포장 용기

5-1. 용어의 정의

IMDG Code에 수록된 포장 용기와 관련된 몇몇 정의를 소개하면 다음과 같다 :

- 포장화물(package): 포장 용기와 그 내용물로 구성되어 운송용으로 준비된 포장작업의 완성품을 말한다.

- 포장 용기(packaging) : 내용물을 담는 기능이나 그 밖의 안전 기능을 수행하는 1 개 이상의 용기와 그 용기에 필요한 그 밖의 구성 부품이나 재료를 말한다.

- 내용기(inner receptacle) : 자신의 수납 기능을 수행하기 위하여 외장용기가 필요한 용기를 말한다.

- 내장 용기(inner packaging) : 운송 목적상 외장용기가 필요한 포장 용기를 말한다.

- 외장용기(outer packaging) : 내용기나 내장 용기를 넣고 보호하는 데 필요한 흡수제, 완충재 및 그 밖의 구성요소를 포함한 복합 용기나 결합 용기의 외부보호 용기를 말한다.

- 중간 용기(intermediate packaging) : 내장 용기(또는 제품)와



Hot Issue

외장용기 사이에 넣는 포장 용기를 말한다.

- 라이너(liner): 포장 용기(중형 산적 용기 및 대형 용기 포함) 내부에 삽입되는 별도의 튜브(tube) 또는 포대(bag)를 말하지만, 포장 용기(폐쇄 장치 포함)의 필수 구성요소가 아닌 것을 말한다.

- 복합 용기(composite packaging): 외장용기와 내용기로 구성되고, 외장용기와 내용기가 완전한 포장 용기 형태로 조립된 포장 용기를 말한다. 일단 조립되면 하나의 일체화된 단일체(single unit)가 되며, 그러한 형태로 충전, 저장, 운송 및 비워진다.

결합 용기(combination packaging) : 한 개 이상의 내장 용기가 외장용기 내부에 고정되어 구성된 운송 목적상 결합된 포장 용기를 말한다.

- 포대(bag): 종이, 플라스틱 필름, 직물(textile), 직조(woven) 또는 그 밖의 적절한 재료로 제조된 유연성(flexible) 포장 용기를 말한다.

- 상자(box) : 금속, 목재, 합판, 재생 목재, 파이버 보드, 플라스틱 또는 그 밖의 적절한 재료로 제조된 완전한 사각형 또는 다각형의 면(face)으로 구성된 포장 용기를 말한다. 상자의 취급이나 개방을 쉽게 하거나 분류구정을 충족하도록 할 목적으로 마련된 작은 구멍들(holes)은 운송중 포장 용기 본래의 보전성이 손상되지 아니하는 동안 허용된다.

- 크레이트(crates) : 외면이 완전하게 메워져 있지 아니한 외장용기를 말한다.

- 드럼(drum) : 금속, 파이버 보드, 플라스틱, 합판 또는 그 밖의 적절한 재료로 제조된 끝 부분이 평평하거나 볼록한 원통형 포장 용기를 말한다. 이 정의에는 그 밖의 형상, 예를 들면 둥근 테이퍼넥형(round taper-necked) 또는 폐일형(pail-shaped)의 포장 용기도 포함한다. 목재 배럴 및 제리칸은 이 정의에 포함하지 아니한다.

- 제리칸(jerrican) : 횡단면(橫斷面) 형상이 사각형이나 다각형인 금속 또는 플라스틱 포장 용기를 말한다.

- 최대용량(maximum capacity) : 내용기나 포장 용기의 최대 내용적을 리터(L)로 표시한 것을 말한다.



- 최대 순질량(maximum net mass): 단일 용기에 충전할 수 있는 내용물의 최대 순질량, 또는 내장 용기와 그것에 충전된 내용물을 합한 최대 질량을 킬로그램(kg)으로 표시한 것을 말한다.

- 단위화물(unitload) : 다음과 같은 것을 말한다:

1) 다수 포장화물을 파렛트(pallet)와 같은 적재판 위에 올려놓거나 쌓은 상태에서 띠로 묶거나, 열 수축포장(shrink-wrapping) 또는 그 밖의 적절한 방법으로 고정한 상태;

2) 다수 포장화물을 파렛트 상자(pallet box)와 같은 보호용 외부 폐위체에 넣은 상태;

3) 다수 포장화물을 슬링(sling)으로 함께 항구적으로 고정한 상태.



5-2. 포장 용기의 종류

위험물운송용 포장 용기의 종류는 다음과 같다 :

5-3. 포장 용기의 기본요건

위험물운송이 국제항해와 관련되는 경우에는 다음과 같은 포장 용기를 사용하여야 한다:

- 용기 검사를 받고 검사 합격표시가 붙어 있는 용기(UN승인 용기); 및
- SOLAS체약국 정부가 위험물 용기에 관한 당해 국가의 법령에 적합하다고 인정하는 유효한 증명 또는 표시가 있는 유엔 용기.



5-4. 기본요건의 상실



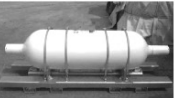






용기 및 포장에 다음의 사유가 발생한 경우에는 관련규정에 의한 검사의 효력이 상실된다 :

- 검사표시 후 용기 및 포장에 중대한 손상이 발생한 경우 ;
- 검사표시 후 수납되는 위험물의 안전성에 영향을 미칠 우려가 있는 개조를 한 경우 ;
- 포장 용기의 사용 허용기간을 초과한 경우.

5-5. 포장 용기의 사용

- 1) 포장 용기는 정상운송 조건에서 진동에 의하거나, 온도나 습도 또는 압력의 변화(예를 들면, 고도로 말미암은)로 일어날 수 있는 내용물의 손실이 방지되도록 제조하고 밀폐하여야 한다.
- 2) 포장 용기는 내용물과 반응하지 않아야 한다. 다수의 유기용제는 플라스틱을 녹게 하며, 산류

Hot Issue

종류	구분	모양												
소형 용기	<p>용량 / 질량이 400kg 및 450리터 이하인 용기로서, 중형 산적용기 이외의 용기. 소형 용기는 다음과 같이 세분한다.</p> <p>1) 단일 용기(single packaging) 2) 복합 용기(composite packaging) 3) 결합 용기(combination packaging)</p>													
압력용기	<p>가스충전용의 실린더, 튜브, 압력 드럼, 실린더 다발 및 초저온 용기를 말하며, 종류 및 형태는 다음과 같다 :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>종류</th> <th>물용량</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>실린더</td> <td>150리터 이하</td> </tr> <tr> <td>튜브</td> <td>150리터 초과, 3,000리터 이하</td> </tr> <tr> <td>압력 드럼</td> <td>150리터 초과, 1,000리터 이하</td> </tr> <tr> <td>초저온 용기</td> <td>1,000리터 이하</td> </tr> <tr> <td>실린더 다발</td> <td>3,000리터 이하 단, 제2.3급용은 1,000리터 이하</td> </tr> </tbody> </table>	종류	물용량	실린더	150리터 이하	튜브	150리터 초과, 3,000리터 이하	압력 드럼	150리터 초과, 1,000리터 이하	초저온 용기	1,000리터 이하	실린더 다발	3,000리터 이하 단, 제2.3급용은 1,000리터 이하	  
	종류	물용량												
	실린더	150리터 이하												
	튜브	150리터 초과, 3,000리터 이하												
	압력 드럼	150리터 초과, 1,000리터 이하												
	초저온 용기	1,000리터 이하												
실린더 다발	3,000리터 이하 단, 제2.3급용은 1,000리터 이하													
중형산적용기 (IBC)	<p>화물을 산적 상태로 수납할 수 있는 형태의 금속, 유연성, 경질 플라스틱, 플라스틱 내용기 복합 용기, 골판지 또는 목재용기로서, 용적이 3,000리터 이하인 용기</p>													
대형용기 (LP)	<p>제품이나 내장 용기가 수납되는 외장용기로 구성되고, 기계적으로 취급하도록 설계되었으며, 400kg 또는 450리터를 초과하지만, 용적이 3.0m³ 이하인 포장 용기</p>													
산적용기 (BK)	<p>중간 형태의 수납 기능이 없이 고체 위험물을 직접 수납하는 용기</p>													
이동식 탱크 (T/C)	<p>450리터를 넘는 금속 용기로서, 중형 산적 용기 이외의 용기</p>													
집합형 가스 컨테이너 (MEGC)	<p>다 기관(manifold)으로 서로 연결되어 있는 있고, 골조 구조 내부에 조립되어 있는 실린더, 튜브 및 실린더 다발의 복합조립품을 말한다.</p>													

(acids)는 금속을 부식시킨다.

- 3) 내용물에서의 가스 발생으로 인하여(온도 상승 또는 기타 원인) 포장화물 내부에 압력이 발생할 수 있을 때에는 포장 용기에 통기구(venting hole)를 갖출 수 있지만 방출된 가스가 자신의 독성, 인화성 또는 방출량 등을 고려하여 위험을 초래하지 않아야 한다.
- 4) 완충재와 흡수제는 불활성이어야 하며, 내용물의 성질에 적합하여야 한다.
- 5) 플라스틱 드럼 및 제리칸, 경질 플라스틱 IBCs 및 내용기가플라스틱 인 복합 IBCs의 경우, 위험물 운송용으로 허용되는 사용기간은 포장 용기의 제조일로부터 5년간으로 제한한다. 그러나 어떤 물질에 대하여는 해당 물질의 특성 때문에 더 짧은 사용기간으로 제한되는 경우도 있다. 예를 들면, 농도가 60%를 초과하고 85% 이하인 불산과, 55%를 초과하는 질산의 경우, 단일 용기로서 플라스틱 드럼 및 제리 칸의 허용 사용기간은 제조일로부터 2년간으로 제한된다.
- 6) 분말이나 과립(granule) 물질 수납용 포장 용기는 분말 누출방지형이거나, 그 내부에 라이너(liner)를 넣어야 한다.
- 7) 운송할 물질이 운송중 액체로 변하기 쉬울 때에는 고체용 용기를 사용하지 말아야 한다.
- 8) 중형 산적 용기(IBC)를 인화점이 60℃(밀폐식) 이하인 액체 운송에 사용하거나, 분진 폭발을 일으키기 쉬운 분말(powder) 운송에 사용하는 할 때에는 위험한 정전기 방전을 방지하려는 조치를 마련하여야 한다.
- 9) 압력용기의 밸브(valve)는 근본적으로 내용물의 방출이 일어남이 없이 손상에 견디는 방법으로 설계되고 제조된 것이거나, 다음에 정한 방법의 하나에 의하여 압력용기 내용물의 우발적 방출의 원인이 되는 손상이 방지되는 것이어야 한다:
 - ① 밸브를 압력용기경부(頸部:neck) 내측에 설치하고, 나사식 플러그(plug)나 캡(cap)으로 보호하는 방법;
 - ② 밸브를 캡(cap)으로 보호하는 방법. 캡에는 밸브에서 누출이 발생할 때에 가스가 방출되기에 충분한 단면적의 배기공(vent-hole)이 있을 것;
 - ③ 밸브를 덮개(shroud)나 가드(guard)로 보호하는 방법;
 - ④ 압력용기를 골조(frame)에 넣어서 운송하는 방법(예를 들면, 다발); 또는
 - ⑤ 압력용기를 외장용기에 수납하여 운송하는 방법. 운송용으로 준비하는 소형 용기는 포장 등급 I의 성능 수준에서 낙하시험에 적합할 것. 다음호에서는 유엔승인 소형용기, 유엔 승인 중형산적용기(IBC) 위험물 충전용 소용형기의 선택 등에 대해 살펴본다. ☐