



DONGJIN INNOCHEM CO.,LTD.

UNICELL

발포제
발포조제





[시화공장 전경]

목차

■ Dongjin Innochem 에 대하여	1
■ UNICELL 에 대하여	2
■ UNICELL 발포제 일람표	3
■ UNICELL 발포제 선택표	4

UNICELL 시리즈 - 화학발포제 & 발포조제

■ D 시리즈	6
■ XLPE 시리즈	9
■ IXPE 시리즈	10
■ DX 시리즈	11
■ Master Batch (MT) 제품들	12
■ DL & DK 시리즈	13
■ DWP 시리즈	14
■ AD 시리즈	15
■ G 시리즈	16
■ OH 시리즈	17
■ TS	19
■ C 시리즈	20
■ P2 시리즈	21
■ BM/TM	22
■ 친환경 시리즈	23

UNICELL 시리즈 - 물리발포제

■ MS 시리즈	27
■ HMS 시리즈	29
■ UNIBEAD 시리즈	31

가공지침

■ 캐스팅 / Casting	33
■ 카렌더링/ Calendering	35
■ 사출 성형 / Injection Molding	36
■ 프레스 성형 / Press Molding	37
■ 압출 성형 / Extrusion	39
■ 고무 응용분야	41

■ 문의처	45
-------------	----

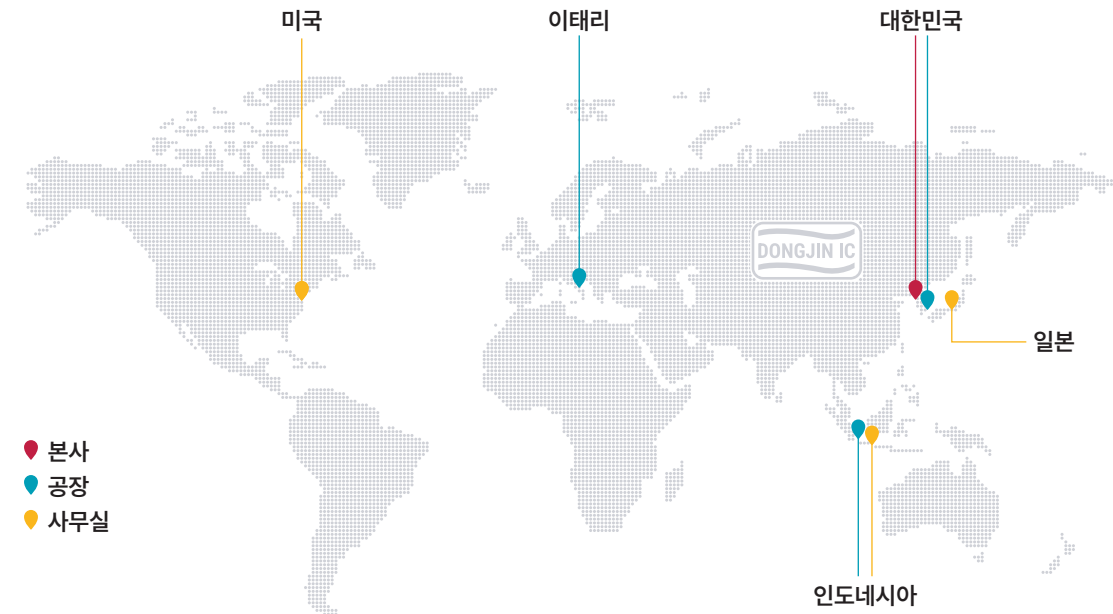
동진이노켄은 1967년부터 발포제를 제조, 공급하고 있으며 지속적인 신제품 개발로 세계 최고 수준의 기술을 보유한 발포제 제조 회사입니다.

유니셀 (UNICELL)은 동진이노켄의 발포제 및 발포촉진제의 고유 상표명이며, 국내는 물론 세계시장에서 그 품질을 인정받아 세계시장의 30%를 점유하고 있습니다.

당사는 모든 종류의 발포제를 생산하는 유일한 기업으로 연간 80,000톤의 생산량을 보유하고 있으며, ISO9001, ISO14001, ISO45001 종합 인증 우수업체로 최고의 소재 기술력과 발포제 품질, 기업 가치를 인정받고 있는 한편 지속적이고, 효과적인 제품 개발을 통하여 고객 만족을 실현하고 있습니다.

국내외 사업자 현황

동진이노켄은 글로벌 주요 거점의 생산·판매망을 통해 발포제를 공급하며, 현지 고객의 요구사항에 빠르게 응답하고 있습니다.



회사연혁

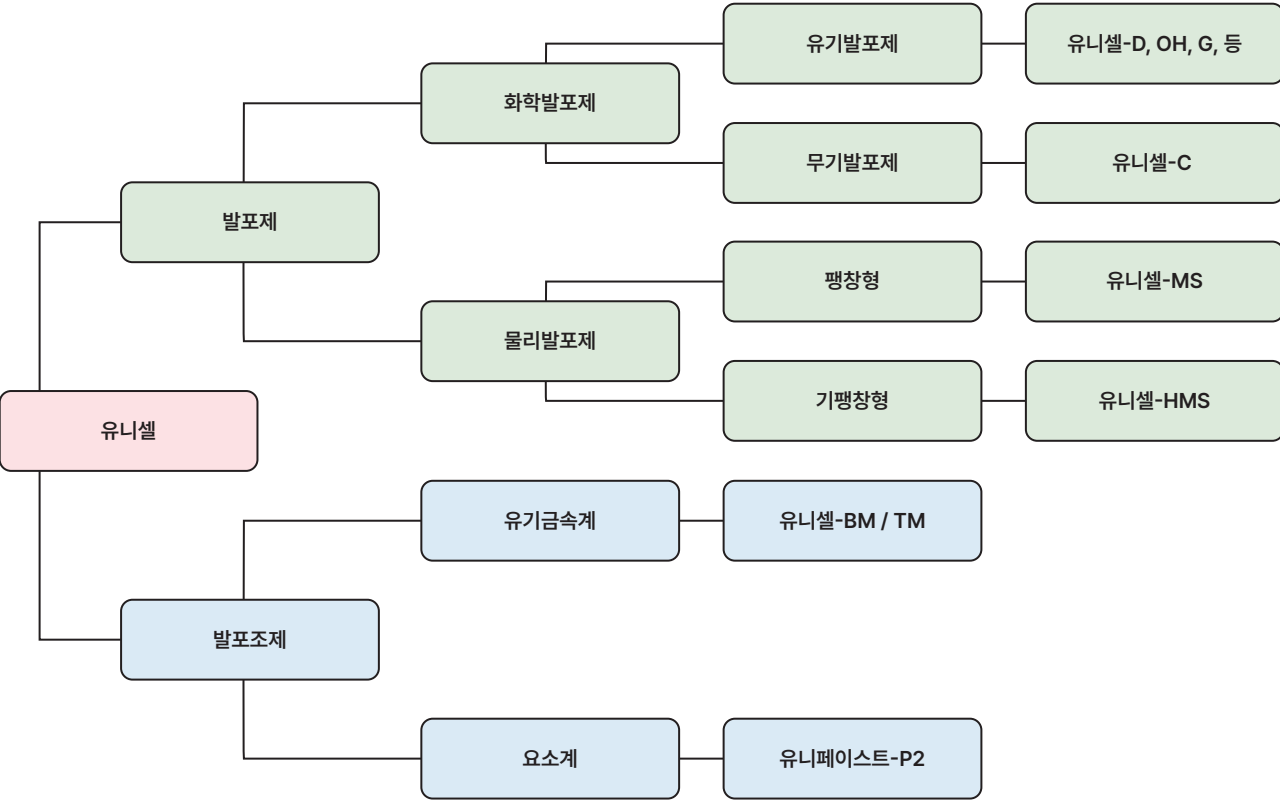


동진이노켄은 유니셀(UNICELL)이라는 브랜드로 시장을 선도하고 있습니다.

유니셀은 플라스틱과 고무산업에 가장 뛰어난 품질의 발포제와 발포조제를 공급하고 있습니다.

화학발포제: 발포제의 분해에 의해서 발생된 가스로 플라스틱과 고무에 미세한 구조의 기포를 형성시킨다.

물리발포제: 열을 받으면 부피가 커지는 팽창형 입자로 플라스틱과 고무 내부/외부에 기포를 형성시킨다.



- 유니셀 발포제 특성:
- 1. 설정 시간과 온도에서 가스 방출
 - 2. 입도가 균일하고 배합물과의 좋은 분산
 - 3. 가교속도와 분해의 좋은 조화
 - 4. 분해 가스의 비부식성
 - 5. 발포제와 그 분해잔사의 저독성, 비오염성
 - 6. 분해잔사가 수지의 화학적,물리적 특성에 無영향
 - 7. 고분자의 가교에 無영향
 - 8. 발생 가스가 많으며, 좋은 경제성
 - 9. 분해속도와 온도의 쉬운 조절
 - 10. 좋은 운송 및 저장성

상품명	성분	성상	분해온도 (°C)	가스량 (ml/g)	주용도
D 시리즈	ADCA ⁽¹⁾	담황색 미분말	202~208	225~250	플라스틱, 고무
XLPE 시리즈	개질 ADCA	담황색 미분말	180~210	195~245	화학가교 LDPE 및 PP 폼
IXPE 시리즈	개질 ADCA	담황색 미분말	200~210	215~250	전자선 가교 LDPE 및 PP 폼
DX 시리즈	개질 ADCA	담황색 미분말	150~176	125~190	EVA
DL 시리즈	개질 ADCA	담황색 미분말	135~145	135~190	PVC
DK 시리즈	개질 ADCA	담황색 미분말	160~168	170~195	EVA, 고무
DWP 시리즈	개질 ADCA	담황색 미분말	148~179	150~240	PVC 벽지
AD 시리즈	개질 DNPT	담황색 미분말	132~138	110~130	LDPE, EVA, 고무
G 시리즈	DNPT ⁽³⁾	레몬빛 연황색 미분말	197~208	165~210	고무
OH 시리즈	OBSH ⁽²⁾	백색 미분말	157~163	110~130	고무, PVC, PE
TS	PTSS ⁽⁴⁾	백색 미분말	228~232	115~155	PVC, HDPE, PP, 나일론
C 시리즈	무기 화합물	백색 미분말	150~220	110~160	PS, PP, PE, ABS
MS 시리즈	Acrylonitrile 공중합체	백색 미분말	해당 없음	해당 없음	사출 (PVC, TPR), 코팅 및 일반 수지 등
HMS 시리즈	Acrylonitrile 공중합체	백색 미분말	해당 없음	해당 없음	초경량 필러, 도료, 퍼티 및 코팅 등
UNIBEAD 시리즈	가교 Polyacrylate	백색 미분말	해당 없음	해당 없음	필름, 바인더, 도료 화장품 필러
UNIPASTE-P2	요소계 화합물	백색 미분말	해당 없음	해당 없음	UNICELL-D, G, TS, OH 용 발포조제
BM/TM	유기금속 화합물	백색 미분말	해당 없음	해당 없음	UNICELL-D 발포조제
마스터 배치 제품들	발포제 마스터 배치	담황색 또는 백색 팻렛	해당 없음	해당 없음	EVA, 신발, PS, PP, PE, ABS

(1) ADCA Azodicarbonamide

(2) OBSH p,p'-Oxybis (benzenesulfonylhydrazide)

(3) DNPT Dinitrosopentamethylenetetramine

(4) PTSS p-Toluenesulfonylsemicarbazide

공정 레진	프레스 성형	압출 성형	사출 성형	카렌더링	Plastisol 공정	회전 성형
Rubber	G, BSH, DK, AD	D, OH				
EVA	D, DX, AD		D, DX			
TPR	D, DX, AD		D, AD, MS			
PP		D, TS, C	D, TS			D, TS
PE	D, AD	D, OH, C, TS	D, OH, TS, MS			D, OH
PS		D, C, TS	D, C, TS			D, TS
ABS		D, C, TS	D, C, TS			D
PVC	D, DK	D, C	D, MS	D	D, OH, DWP, DL, MS, DX	
Polyamide	D	TS	TS			
Acetal		D	D			
개질 PPO		TS	D, TS			
Polyacrylic		D, TS	D, TS			
Fluoroplastics		TS				
Polysulfone		TS	TS			
Epoxy	HMS					
Acryl binder					MS, HMS	



제품설명

UNICELL-D 시리즈는 PVC, PP, PE, EVA, ABS, PS, EPDM, SBR, NBR, TPR과 같은 플라스틱 및 고무 산업에서 가장 널리 사용되고 효과적인 발포제 중 하나로 잘 알려져 있습니다.

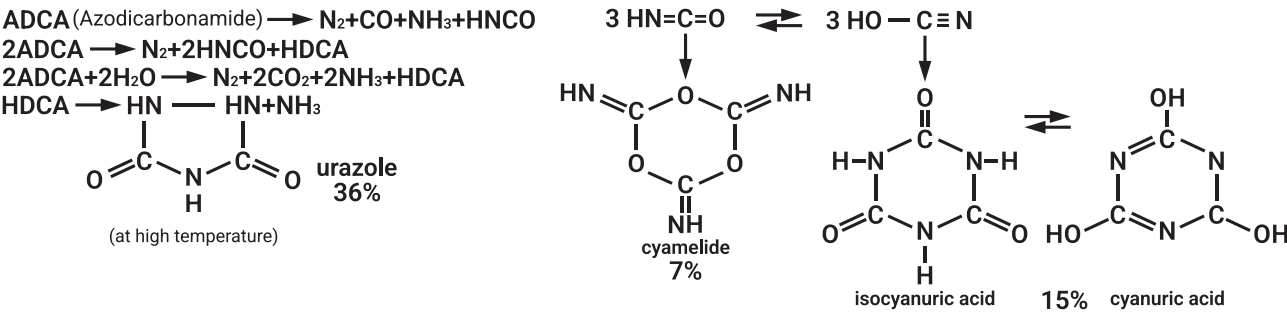
UNICELL-D 시리즈는 발포조제를 첨가함으로써 고무와 플라스틱 용도에 맞춰 최적화(맞춤 조정)가 가능합니다.

UNICELL-D는 분해 온도가 비교적 높으며, 방대한 양의 가스를 발생시킵니다.

따라서, 이 제품은 다른 무색 발포제에 비해 향상된 안전성을 제공하며, 균일하고 미세한 백색 기포 구조를 형성합니다.

UNICELL-D 시리즈의 분해

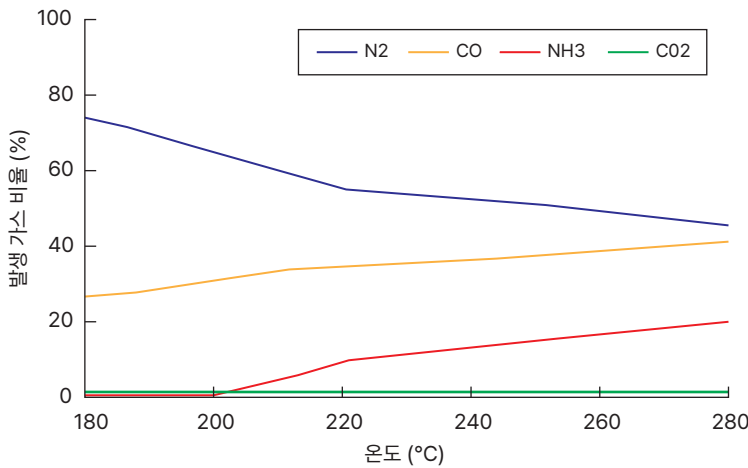
UNICELL-D 시리즈(ADCA)의 분해 메커니즘은 가열 범위와 공정 조건에 따라 달라집니다.



이러한 반응을 통해 UNICELL-D 시리즈는 분해되어 다음과 같이 여러 종류의 가스를 생성합니다.

표 1. 온도에 따른 가스 발생량 비율 및 분해 후 가스와 잔유물의 비율

가스		온도	181~198	210~220	250~280
가스 발생량 (ml/g)			185~218	263~322	355~454
분해 후 잔유물 (%)			72.5~76.7	61.3~68.0	46.9~56.5
분해 후 가스 생성물 (%)			23.3~27.5	32.0~38.7	43.5~53.1
발생 가스	N ₂ (%)		70.8~72.9	53.9~58.8	42.6~48.9
	CO (%)		26.0~26.5	32.9~33.1	36.2~40.8
	NH ₃ (%)		0~0.9	7.4~12.0	8.2~19.1
	CO ₂ (%)		1.0~1.8	0.7~1.2	2.1~2.2



성상 및 종류

표 2. UNICELL-D 시리즈의 물리적 성질

주요내용									
그레이드명	D200A	D300	D400	D600	D800	D900	D1100	D1500	
화학명	Azodicarbonamide (Azobisformamide)								
외관	담황색 미분말								
분해온도 (°C)	202~208								
가스량 (ml/g)	225~250								
평균입도 (μm)	Laser	4.8~5.8	5.6~6.1	6.2~7.2	8.2~9.0	10.8~11.8	12.0~13.0	14.0~15.0	19.0~21.0
	Fisher	2.5~2.8	2.6~2.9	3.6~3.9	5.7~6.1	7.6~8.0	8.0~8.3	9.6~10.0	14.0~17.0
수분 함량 (%)	0.3 max.								
분자량	116.08								
비중 (g/cm³ @ 25 °C)	1.65								
비열	0.26								
분해열 (kcal/mole)	10								
용해도 (g 샘플/ 100ml 용매)	in water 0.020								
	DMSO 4.300								
	MEK 0.015								
	Acetone 0.016								
	DMF 5.000								
	Toluene 0.012 Benzene 0.014								
CAS 번호	123 - 77 -3								

UNICELL-D 시리즈의 입도

입도는 UNICELL-D 시리즈의 분해 속도를 결정하는 중요한 요인입니다.

입자 지름이 작아질수록 표면적은 넓어집니다. 따라서 UNICELL-D 시리즈로의 열전달이 더욱 효과적이고 빨라지며, 이는 UNICELL-D 시리즈의 분해 속도에 영향을 미칩니다.

입도는 가교속도와 분해속도의 균형을 최적화하기위해 선택됩니다.

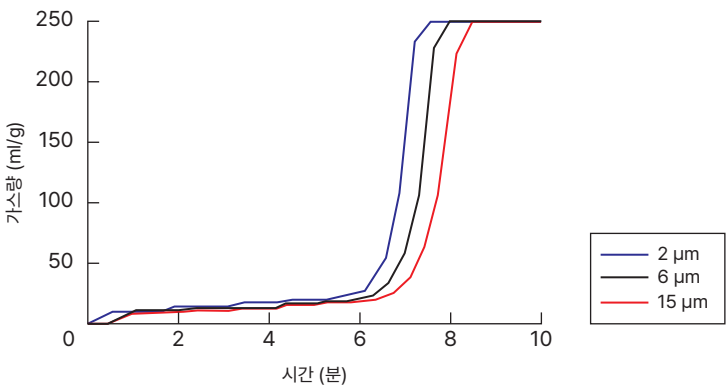


그림 2. 200°C 등온 조건에서 UNICELL-D 시리즈의 분해 거동

분해 촉진

UNICELL-D 시리즈를 위한 발포조제는 종류가 매우 다양하지만, 상용성이나 원치 않는 화학 반응의 위험성 등의 요인을 고려하여 신중하게 선택해야 합니다.

UNICELL-D 시리즈는 발포조제를 사용하여 분해 온도를 쉽게 조절할 수 있기 때문에 매우 폭넓은 응용 범위를 제공합니다.

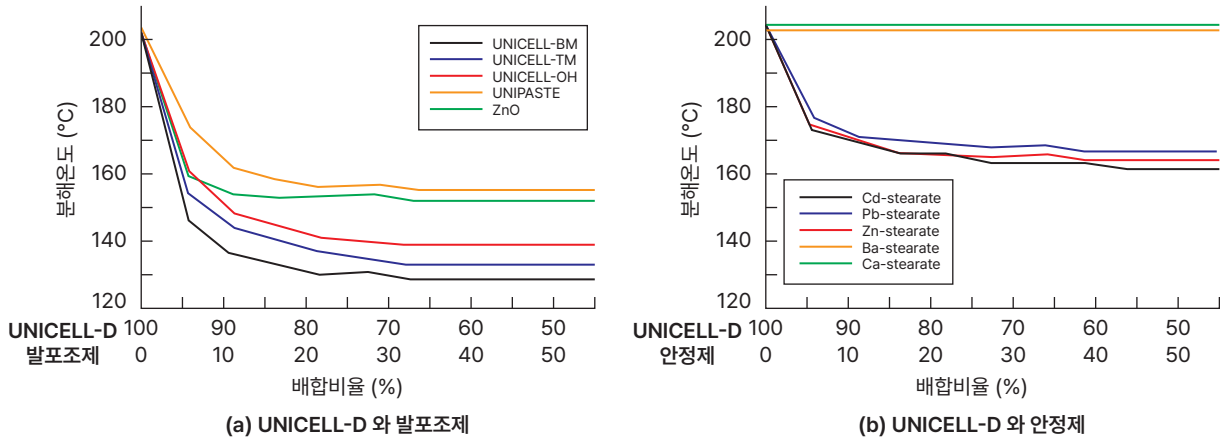


그림 3. UNICELL-D 배합물의 분해 온도; (a) 발포조제 포함 시, (b) 금속 안정제 포함 시

표 3. UNICELL-D 시리즈용 발포조제 및 분해 온도 변화 (UNICELL-D : 발포조제 = 1 : 1)

Cadmium Compounds		Strontium naphthenate	153~180	Acetic	140~195
Cadmium oxide	140~184	Strontium zinc laurate	150~180	Citric	145~165
Cadmium perborate	141~165	Magnesium Compounds		Succinic	155~190
Cadmium 2-ethylhexoate	115~160	Magnesium oxide	165~200	Salicylic	165~200
Cadmium acetoacetate	157~205	Lead Compounds		Acetyl salicylic	165~200
Cadmium dodecylmercaptide	130~180	Lead acetate	127~180	Sulfamic	160~205
Zinc Compounds		Lead oxide	151~180	Loralkyl phosphoric	155~195
Zinc chloride	80~135	Lead sulfate	160~185	Maleic anhydride & water	100~180
Zinc acetate	100~105	Dibasic lead phosphite	145~160	Phosphoric	90~160
Zinc nitrate	105~140	Tin Compounds		Butyl phosphoric	130~170
Zinc laurate	150~180	Tin methoxy maleate	140~185	Malic	155~185
Zinc oxide	130~155	Dibutyl tin maleate	150~186	Bases	
Zinc octoate	155~190	Stannous oxide	160~210	Guanidine carbonate	135~180
Zinc carbonate	150~170	Silicon Compounds		Potassium carbonate & water	100~145
Zinc stearate	150~155	Superex clay	140~200	Potassium carbonate anhydrous	155~210
Zinc propionate	158~185	Silene	135~200	Borax	100~185
Zinc dust	155~175	Superfiltrol	120~165	Ethanolamine	85~100
Barium Compounds		Dixie clay	145~200	Miscellaneous	
Barium ricinolate	145~180	Hi Sil	155~201	Dimethyl formamide	135~160
Barium stearate	162~210	Acids		Cupric stearate	145~195
Calcium Compounds		Oxalic	100~150	Aluminium stearate	160~190
Calcium carbonate	155~200	p-Toluene sulfonic	100~180	Titanium oxide	160~195
Calcium stearate	150~175	Glycollic	110~150	Boron trifluoride	120~160
Strontium Compounds		Lactic	115~150		

제품설명

개질 아조디카본아미드(modified azodicarbonamide)의 상품명인 **UNICELL-XLPE** 시리즈는 가교 LDPE 발포체에 효과적인 발포제로 특히 권장됩니다.

UNICELL-XLPE 시리즈의 분해 잔류물은 오염성이 없고 냄새와 색깔이 없습니다. 또한, 미세한 셀 구조를 나타냅니다.

이 제품들은 폴리에틸렌 및 폴리프로필렌에 쉽게 분산됩니다. 또한 매끄러운 표면을 가진 균일하고 미세한 백색 발포체를 제조하기 위해 가교 조제나 발포 활성제를 추가할 필요가 없습니다.

UNICELL-XLPE 시리즈는 일반적인 조건 및 배합 공정 전반에서 안정적입니다. 어떠한 첨가제도 필요 없이 가공 요구 조건에 따라 선택하여 사용할 수 있습니다.

성상 및 종류

화학 가교 공정

주요내용					
그레이드명	D1500PE	1500TSK	DT08M	YCE	TL
화학명	개질 Azodicarbonamide				
외관	담황색 미분말				
분해온도 (°C)	181~185	198~202	200~204	195~199	197~203
가스량 (ml/g, @ 25°C)	200~220	220~240	220~240	195~215	225~245
평균입도 (µm)	*11.5~15.5	*11.5~15.5	*14.0~17.0	*11.0~15.0	*17.0~21.0
수분함량 또는 가열감량 (%)	0.6 max.	1.3 max.	0.5 max.	1.5 max.	0.8 max.

*레이저 입도 분석기(Laser Particle Sizer)로 측정됨

응용분야

UNICELL-XLPE 시리즈를 적용한 폴리에틸렌 발포체의 일반적인 용도는 다음과 같습니다:

- 단열재
- 부력재
- 포장재
- 스포츠 및 레저용품
- 구멍조끼
- 화학 가교 발포체

제품설명

개질 아조디카본아미드(modified azodicarbonamide)의 상품명인 **UNICELL-IXPE** 시리즈는 가교 LDPE(저밀도 폴리에틸렌) 또는 PP(폴리프로필렌) 발포체에 효과적인 발포제로 특히 권장됩니다.

UNICELL-IXPE 시리즈의 분해 잔류물은 오염성이 없고 냄새와 색깔이 없습니다. 또한, 미세한 셀구조를 나타냅니다.

이 제품들은 폴리에틸렌 및 폴리프로필렌에 쉽게 분산됩니다. 또한 매끄러운 표면을 가진 균일하고 미세한 백색 발포체를 제조하기 위해 가교조제나 공가교제를 추가할 필요가 없습니다.

UNICELL-IXPE 시리즈는 일반적인 조건 및 배합 공정 전반에서 안정적입니다. 어떠한 첨가제도 필요 없이 가공 요구 조건에 따라 선택하여 사용할 수 있습니다.

성상 및 종류

전자선 가교 공정 #1

주요내용			
그레이드명	D1000CS	D1500TID	D1500CS
화학명	개질 Azodicarbonamide		
외관	담황색 미분말		
분해온도 (°C)	204~208	202~205	200~202
가스량 (ml/g, @ 25°C)	225~245	220~240	215~225
평균입도 (µm)	*11.0~14.0	*11.5~14.5	*22.0~26.0
수분함량 (%)	0.08 max.	0.3 max.	0.08 max.

*레이저 입도 분석기로 측정됨

전자선 가교 공정 #2

주요내용				
그레이드명	D30CSK	D3000CS	D20PE	D20PEM
화학명	개질 Azodicarbonamide			
외관	담황색 미분말			
분해온도 (°C)	202~208	204~208	204~208	204~208
가스량 (ml/g, @ 25°C)	225~245	225~245	230~250	230~250
평균입도 (µm)	*23.5~27.0	*24.5~26.5	*18.0~24.0	*18.0~24.0
수분함량 (%)	0.08 max.	0.08 max.	0.3 max.	0.3 max.

*레이저 입도 분석기로 측정됨

응용분야

UNICELL-IXPE 시리즈를 적용한 폴리에틸렌 발포체의 일반적인 용도는 다음과 같습니다.

- 단열재
- 부력재
- 포장재
- 스포츠 및 레저용품
- 구멍조끼
- 전자선 조사 가교 발포체

제품설명

UNICELL-DX 시리즈는 발포 사출 성형(injection molding) 및 압축 성형(compression molding) 용도로 설계되었습니다.

해당 시리즈의 각 제품은 고유한 생산 특성을 가지고 있습니다. 그중 몇 가지를 예로 들면 다음과 같습니다;

- 고체 분해 잔류물에 의한 플레이트 아웃(Plate-out) 현상이 제거됩니다
- 금형 변색을 방지하여 오염 없는 성형품을 구현합니다
- 핵제역할 성분이 함유되어 가공성이 향상됩니다
- 발포체의 물성이 개선됩니다. (예: 인장강도, 신율, 인열강도, 압축영구변형)

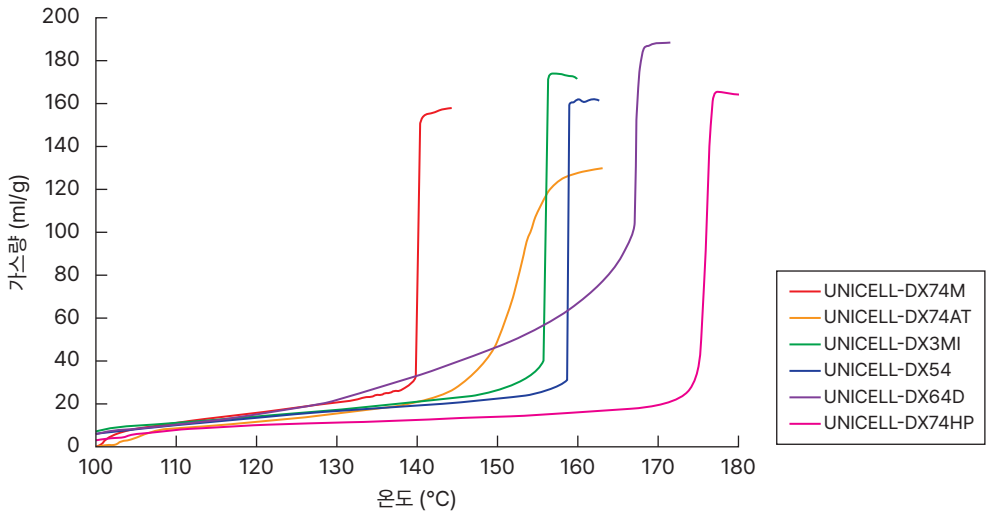
성상 및 종류

주요내용						
그레이드명	DX74AT	DX74M	DX74HP	DX3MI	DX64D	DX54
화학명	개질 Azodicarbonamide					
외관	담황색 미분말					
분해온도 (°C)	150~154	138~141	173~176	152~160	164~168	152~158
가스량 (ml/g, @ 25°C)	125~135	145~165	162~182	175~185	170~190	150~170
평균입도 (μm)	5.0~5.5	*11.5~13.5	6.0~7.0	5.7~6.3	7.5~8.0	7.0~7.5
수분함량 (%)	0.5 max.	0.5 max.	0.5 max.	0.3 max.	0.5 max.	0.5 max.
응용분야	EVA 압축성형 및 사출 성형					

*레이저 입도 분석기로 측정됨

응용분야

UNICELL-DX 시리즈는 신발 밑창 용도에 특히 적합합니다. 각 제품은 EVA 및 고무 프레스 성형은 물론, PVC 압출 시스템에서도 널리 사용됩니다.



제품설명

UNICELL-MT 제품은 EVA/LDPE 수지의 발포를 위해 특수 개발된 발포제 마스터배치입니다.

UNICELL-MT 제품은 EVA/LDPE 수지와 발포제로 구성되어 있습니다.

UNICELL-MT 를 사용하여 EVA/LDPE 수지를 발포할 경우 다음과 같은 장점이 있습니다.

- 발포제 비산 방지
- 베이스 수지와의 혼합 시간 단축
- 탁월한 저장 안정성
- 화재 및 폭발 위험 저감
- 발포 제품 물성 저하 방지
- 우수한 백색도 및 균일한 셀 구조 구현

EVA 수지를 위한 UNICELL-MT의 성상 및 종류

주요내용	DX74MT	DX74HPMB	D600MT	DX3MT	DX19MT
외관	연황색 펠렛	연황색 펠렛	담황색 펠렛	연황색 펠렛	연황색 펠렛
분해온도 (°C)	143~148	166~172	202~206	155~160	148~154
가스량 (ml/g)	75~85	85~95	125~135	95~105	90~100
발포제 함량 (%)	55	55	50	55	60
EVA 수지의 VA 함량 (%)	21			22	

LDPE 수지를 위한 UNICELL-MT의 성상 및 종류

주요내용	D800LP65	C#850MT	C#709MT	D1500PEMT	D1500TSKMT
외관	담황색 펠렛	백색 펠렛	백색 펠렛	담황색 펠렛	담황색 펠렛
분해온도 (°C)	205~209	150~220	155~165	184~189	201~205
가스량 (ml/g)	150~160	35~45	45~50	80~90	85~95
발포제 함량 (%)	65	33	33	33	33
캐리어 수지 (Carrier Resin)	LDPE				

응용분야

UNICELL-MT 시리즈는 EVA, 그리고 EVA에 천연/합성 고무나 폴리에틸렌을 혼합한 블렌드물의 일반적인 압축 성형(Compression Molding)을 위해 설계되었습니다. 이 시리즈는 신발 밑창및 파일론 스폰지(Phylon sponges) 생산에 매우 적합합니다.

UNICELL-MT 시리즈는 PS, PP, PE, ABS, TPR, TPE 및 기타 고분자 수지의 압출(Extrusion) 및 사출(Injection) 발포 성형에도 사용될 수 있습니다.

제품설명

UNICELL-DL 시리즈는 가장 빠른 분해 속도를 가진 아조디카르보나미드(ADCA)계 발포제로, PVC 캐스팅(casting)과 같은 공정에 적합합니다.

UNICELL-DK 시리즈는 백색도가 우수한 제품으로, EVA 및 고무 공정에 적합합니다.

성상 및 종류

주요내용					
그레이드명	DL31	DL75N	DL04	DK	DK9
화학명	개질 Azodicarbonamide				
외관	담황색 미분말				
분해온도 (°C)	140~145	142~145	135~140	160~165	163~168
가스량 (ml/g, @ 25°C)	145~165	170~190	135~155	170~190	175~195
평균입도 (μm)	2.6~3.0	3.5~4.0	2.6~3.0	3.0~3.5	3.0~3.5
수분함량 (%)	0.3 max.	0.3 max.	0.3 max.	0.5 max.	0.5 max.
응용분야	PVC Plastisol			고무성형	

응용분야

UNICELL-DL 및 DK 시리즈를 사용할 때는 배합과정 중 조기 분해를 방지하기 위해 공정 온도를 낮추어야 할 수도 있습니다.

제품설명

UNICELL-DWP 시리즈는 발포 PVC 벽지 용도로 특수 설계되었습니다. 일반적인 PVC 벽지가 가진 고유의 장점 외에도 다음과 같은 혜택을 제공합니다.

- 심층적인 응용 분야를 위한 설계
- 단열 성능 향상
- 경량화를 통한 원자재 비용 절감
- 백색폼(Foam) 생산

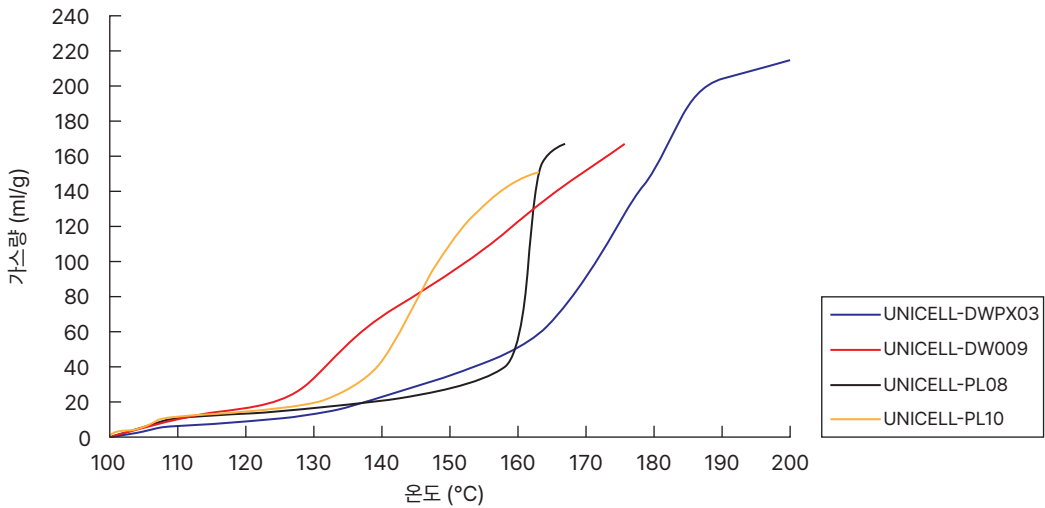
성상 및 종류

주요내용						
그레이드명	DWPX03	PL07	PL08	PL10	DW007	DW009
화학명	개질 Azodicarbonamide					
외관	담황색 미분말					
분해온도 (°C)	176~179	159~165	156~162	148~155	160~165	152~158
가스량 (ml/g, @ 25°C)	215~240	150~170	155~175	150~170	170~180	155~165
평균입도 (μm)	2.8~3.2	2.8~3.2	3.0~3.5	2.3~2.7	2.8~3.2	2.8~3.2
수분함량 (%)	0.3 max.	0.5 max.	0.5 max.	0.5 max	0.3 max.	0.5 max.
응용분야	PVC 벽지					

응용분야

UNICELL-DWP 시리즈는 스프레드 코팅(spread coating) 공법으로 제조되는 PVC 벽지에 특히 적합합니다.

UNICELL-DWP 시리즈는 기계적 엠보싱(mechanical embossing) 또는 화학적 엠보싱(chemical embossing) 공정에 모두 사용될 수 있습니다.



제품설명

UNICELL-AD 시리즈는 열가소성 수지 및 고무를 위한 경제적인 발포제로 널리 사용됩니다.

UNICELL-AD 시리즈는 저온 공정에 적용됩니다.

UNICELL-AD 시리즈는 균일한 크기의 셀을 갖는 백색 발포품을 제조할 수 있으며, 가공 시간을 단축하여 에너지와 원가 절감에 기여합니다.

성상 및 종류

주요내용			
그레이드명	ADST	AD#1	AD#3 (AD300)
화학명	개질 N,N'-Dinitrosopentamethylenetetramine		
외관	담황색 미분말		
분해온도 (°C)	132~138	132~138	132~138
가스량 (ml/g, @ 25°C)	120~130	120~130	115~135
평균입도 (µm)	5.0~6.0	6.0~7.0	5.0~6.0
수분함량 (%)	0.5 max.	0.5 max.	0.5 max.
주요적용분야	EVA, EVA-PE 블렌딩 수지, PE 및 고무의 압축 성형 (Compression Molding)		

응용분야

UNICELL-AD 시리즈는 열가소성 수지 및 고무 소재에 경제적인 발포제로 널리 사용됩니다.

UNICELL-AD 시리즈는 저온 가공에 적합합니다.

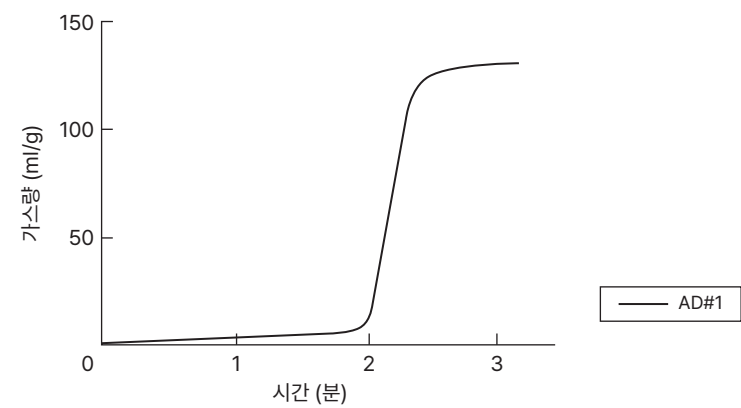


그림. 160°C 등온 조건에서의 UNICELL-AD 시리즈 분해 거동

제품설명

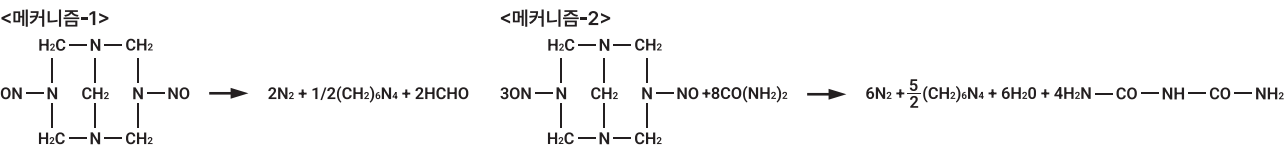
Dinitrosopentamethylenetetramine의 상품명인 UNICELL-G 시리즈는 플라스틱 및 고무용 발포제 중 가장 오래되고 가성비가 좋은 제품 중 하나로 널리 알려져 있으며, 오염 및 변색이 없는 특성을 제공합니다.

UNICELL-G 시리즈는 열 안정성을 높이고 취급 시의 민감도를 최소화하기 위해 보통 오일 및 무기 충전제와 혼합하여 사용됩니다.

성상 및 종류

주요내용			
그레이드명	G	GP9	GP5
화학명	N,N'- dinitrosopentamethylenetetramine		
외관	레몬빛 연황색 미분말		
분해온도 (°C)	197~203	197~203	202~208
가스량 (ml/g, @ 25°C)	200~210	200~210	165~175
수분함량 (%)	0.5 max.		
비중 (at 25°C)	1.45		
분해열 (kcal/mol)	100		
분자량	186.17		
용해도 (g 샘플 / 100ml 용매, @ 20°C)	Water: 0.48 MEK: 1.6 Alcohol: 0.3 거의 모든 유기 용매에 불용성 강산, 강염기 및 기타 산화제에 의해 폭발할 수 있음		
CAS 번호	101 - 25 - 7		

UNICELL-G 시리즈의 분해



제품설명

UNICELL-OH 시리즈는 고무 및 플라스틱 발포체 생산을 위한 오염 및 변색이 없는 우수한 질소 방출형 발포제입니다. 플라스틱 분야에서는 현재 PE, PVC, 에폭시(epoxy), TPR 및 페놀 수지(phenolic resins)가 이 발포제를 사용하여 상업적 규모로 생산되고 있습니다. 또한 NBR-PVC와 같은 합성 고무와 열가소성 플라스틱의 혼합물(blends)을 기반으로 한 단열재 생산에도 사용할 수 있습니다.

UNICELL-OH 시리즈는 열분해 시 암모니아 성분이 없는 가스를 발생시킵니다.

UNICELL-OH 시리즈의 분해 온도는 일반적인 가황 온도 범위와 일치합니다.

따라서 UNICELL-OH 시리즈는 발포조제를 별도로 사용할 필요 없이, 일반적인 가황 온도에서 우수한 발포 효율을 제공합니다.

성상 및 종류

주요내용				
그레이드명	OH	OHW2	OHD3	OHS3
화학명	p,p'- Oxybis (benzenesulfonylhydrazide)			
외관	백색 미분말			
분해온도 (°C)	157~163	157~163	157~163	157~163
가스량 (ml/g, @ 25°C)	119~129	115~125	115~125	115~125
평균입도 (µm)	3.2~4.2	4.0~4.5	*9.0~11.0	*15.0~17.0
수분함량 (%)	0.5 max.	0.5 max.	0.5 max.	0.5 max.
회분함량 (%)	2.0~3.0	0.5~1.5	2.0~3.0	0.3~0.8
pH	6.0~8.0	-	-	-
입도분석 (100 mesh, %)	0.05 max.	0.05 max.	0.05 max.	0.05 max.

*레이저 체잔분으로 측정됨

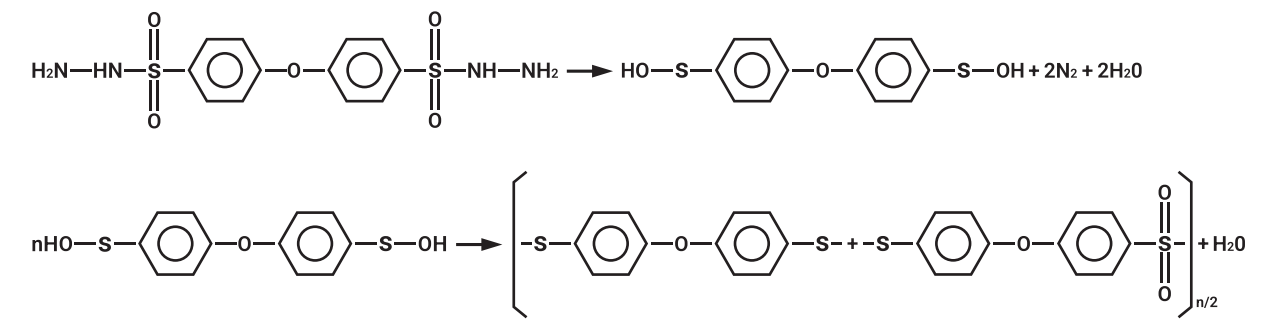
응용분야

UNICELL-OH 시리즈는 PVC, EPDM, EVA, LDPE, CR 및 기타 수지의 발포에 사용할 수 있습니다.

UNICELL-OH 시리즈는 PVC 플라스틱솔(plastisol) 및 캘린더링(calendering) 공정은 물론, 압출(extrusion), 사출 성형(injection molding) 및 기타 열가소성 수지 가공 공정에 적합합니다.

UNICELL-OH 시리즈의 분해

UNICELL-OH 시리즈(OBSH 계열)의 열분해 시 질소 가스가 발생하는 과정과 화학적 특성은 다음과 같습니다.



UNICELL-OH 시리즈의 분해

고체 잔유물은 비극성, 방향족, 황 함유 폴리머이며 (non-polar, aromatic, sulfur-containing polymer), 이는 UNICELL-OH 원래 중량의 약 84%를 차지합니다.

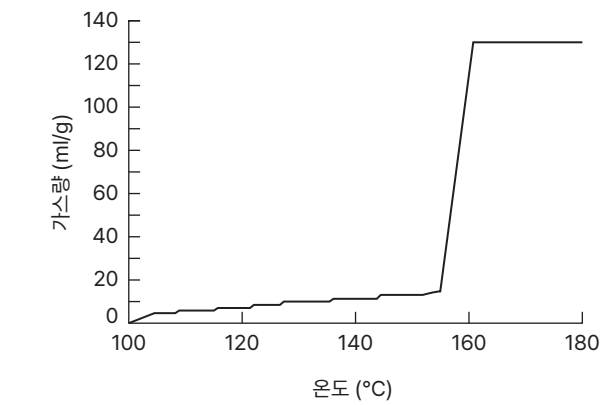


그림 1. 승온 속도가 5°C/min일 때 UNICELL-OH의 분해거동

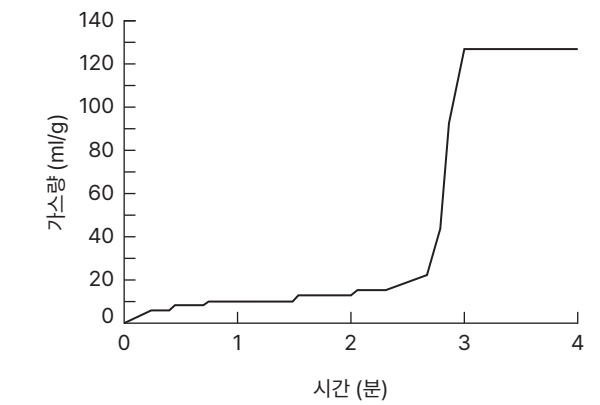


그림 2. 160°C의 등온 조건에서 UNICELL-OH의 분해 거동.

활성화

UNICELL-OH 시리즈의 분해 온도는 다양한 종류의 발포조제를 사용하여 낮출 수 있습니다.

UNICELL-OH 시리즈의 분해에 대한 활성화 효과는 발포조제의 종류와 가공 조건에 따라 결정됩니다.

표 2. UNICELL-OH용 발포조제의 종류

매우 강한 발포조제들	UNIPASTE-P2
강한 발포조제들	DPG (Diphenyl guanidine)
발포조제들	Calcium oxide, Calcium stearate, Stearic acid and Vinyl stabilizer (Cd, Pb type)
약한 발포조제들	Adipic acid, Benzoic acid, Citric acid, Salicylic acid, Lead, and Zinc stearate

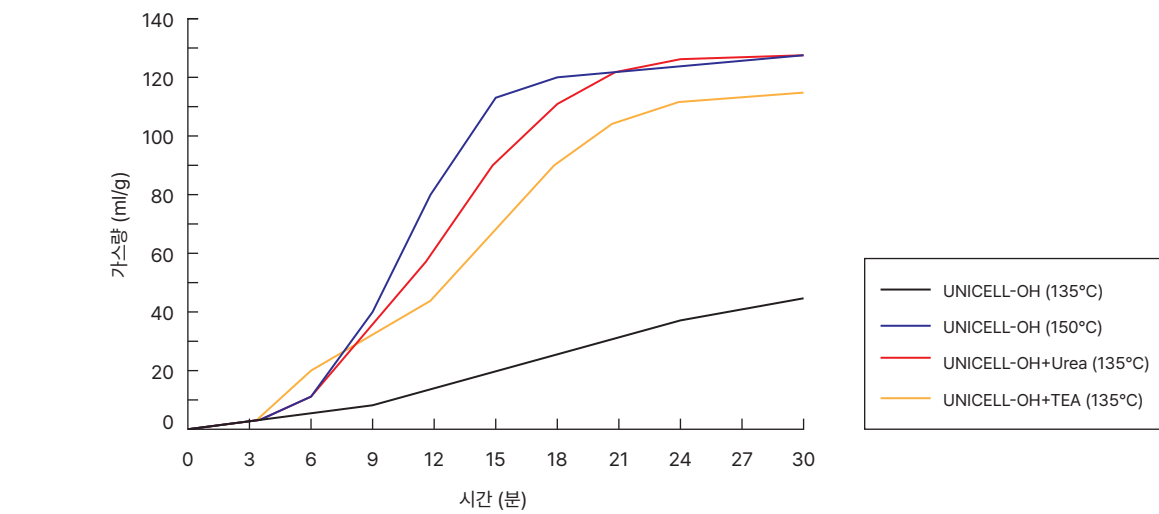


그림 3. 등온 조건에서 UNICELL-OH의 분해 거동

UNICELL-TS

제품설명

p-톨루엔술포닐세미카바자이드(p-toluenesulfonylsemicarbazide)의 상품명인 **UNICELL-TS**는 다른 발포제들에 비해 상대적으로 높은 온도에서 분해되며 가스를 발생시킵니다.

UNICELL-TS의 높은 분해 온도는 고온 혼합 단계에서 발생할 수 있는 조기 분해 위험을 낮추어 줍니다.

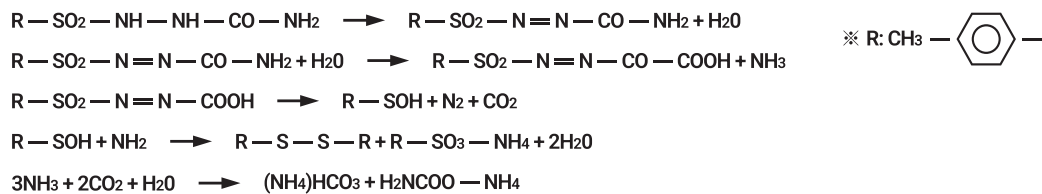
UNICELL-TS는 ABS, 경질 PVC(Rigid PVC), 폴리아미드(Polyamide/Nylon), 고밀도 폴리에틸렌(HDPE), 폴리설폰(Polysulfone) 등 높은 가공 온도가 요구되는 폴리머(수지)에 사용하도록 권장됩니다.

성상 및 종류

주요내용	
화학명	p-Toluenesulfonylsemicarbazide
외관	백색 미분말
분해온도 (°C)	228~232
가스량 (ml/g, at 25°C)	115~155
평균입도 (µm)	4.0~4.6
수분함량 (%)	0.5 max.
비중 (at 25°C)	1.44
분자량	299.25
용해도 (g 샘플/100ml 용매, @ 20°C)	Water: 0.49 Toluene: 0.35 Alcohol: 5.10 DMSO: 가용성이 우수함
CAS 번호	10396 - 10 - 8

UNICELL-TS의 분해

UNICELL-TS가 분해될 때, 질소(N₂)와 이산화탄소(CO₂)가 발생합니다.



UNICELL-TS의 분해를 돕는 여러 화합물(발포조제)들이 확인되었습니다. 이러한 활성화를 통해 UNICELL-TS는 더 낮은 온도에서 가공되는 플라스틱에도 적용이 가능해집니다. 일반적인 활성화제로는 UNIPASTE 시리즈, 산화아연 (Zinc oxide), 스테아린산 아연 (Zinc stearate), 스테아린산 칼슘 (Calcium stearate), 스테아린산 납 (Lead stearate), 그리고 염화아연 (Zinc chloride) 등이 있습니다.

응용분야

UNICELL-TS는 ABS, 낮은 용융 지수(low-melt-index)를 가진 폴리올레핀, 내충격성 폴리스티렌(impact-modified polystyrene), 그리고 엔지니어링 플라스틱을 포함한 고온 가공 용도에 적합한 분해 속도를 나타냅니다.

UNICELL-TS는 사출 성형 및 압출 공정의 구조용 발포 적용 시 제품의 표면 외관을 개선해 줍니다. 또한, 아조디카본아미드(ADCA, UNICELL-D)로도 발포가 가능한 수지들을 더 높은 온도에서 가공할 수 있게 하여 생산성을 향상시킵니다.

UNICELL-TS의 분해 온도는 발포조제를 사용하여 낮출 수 있습니다.

UNICELL-TS는 물리적 특성에 부정적인 영향을 줄 수 있는 고농도의 이산화티타늄(TiO₂)을 첨가하지 않고도 백색 PVC 제품에 적용이 가능합니다.

UNICELL-C 시리즈

UNICELL-C 시리즈는 무기 화합물로, PS, ABS, PE, PP 및 변성 PPO를 포함한 플라스틱에 효율적인 발포제 및 핵제로 잘 알려져 있습니다.

대부분의 발포제는 분해 시 많은 양의 열을 방출하는 발열 반응을 보이며, 이로 인해 불규칙한 기포 구조와 특히 가장자리 구역에서의 국부적 과열이 발생할 수 있습니다. 이와 대조적으로, **UNICELL-C** 시리즈는 흡열 분해 특성을 나타냅니다.

UNICELL-C 시리즈는 백색의 무취, 무독성 유동성 분말로, 열분해 시 이산화탄소(CO₂)와 수증기(H₂O)를 배출합니다. 이 제품은 스크루(screw)나 호퍼(hopper)에 스케일(incrustation, 찌꺼기)을 생성하지 않아, 세척 없이도 압출기를 장기간 가동할 수 있게 해줍니다.

성상 및 종류

주요내용								
그레이드명	C # 850	C # 309	C # 129	C # 709	C # 850MT	C # 709MT	DX820	DX920
화학명	특수 코팅된 Sodium bicarbonate				C# 그레이드 마스터 배치		개질 Sodium bicarbonate	
외관	백색 미분말				백색 펠렛		담황색 미분말	
분해온도 (°C)	150~220	155~165	155~165	155~165	150~220	155~165	150~180	140~170
가스량 (ml/g, @ 25°C)	110~130	140~160	140~160	140~160	35~45	45~50	120~160	110~150
평균입도 (µm)	5.2~6.2	6.0~7.0	6.0~7.0	6.0~7.0	-	-	-	-
용해도 (g 샘플/100ml 용매)	물에 녹으며, 일반 유기용매에는 불용							

UNICELL-C 시리즈의 분해

UNICELL-C 시리즈는 150~220°C 온도 범위 내에서 흡열 분해됩니다. 발포조제는 필요하지 않으며 사용하기에도 적합하지 않습니다. 분해는 열, 마찰, 압력과 같은 가공 조건에 의해서만 결정됩니다. 암모니아 냄새가 발생하지 않으며 이산화탄소와 수증기만 방출되어 백색의 분해 잔여물을 남깁니다.

UNICELL-C 시리즈는 아조디카본아미드(ADCA) 대비 (핵 형성 효과에 힘입어) 더 작고 균일하게 분포된 기포 형성을 가능하게 하며, 표면이 매끄러워 래커 코팅 작업이 용이합니다. 또한 변색 문제가 발생하지 않습니다.

UNICELL-C 시리즈는 압출 및 사출 성형 공정 모두에 적합합니다. 권장 첨가량은 중량 대비 0.2~1.0%이며, 실제 공정 적용 시 180~230°C의 가공 온도를 권장합니다.

UNICELL-C 시리즈는 프레온, 펜탄, 부탄, 질소 및 이산화탄소와 같은 발포 가스를 사용하는 폴리올레핀, 폴리스티렌, EVA, PVC 등 열가소성 수지의 직접 가스 발포용 액체로도 널리 사용될 수 있습니다. 본 제품은 사출 및 압출 공정 중 PS, ABS, PE, PP, 변성 PPO를 포함한 다양한 열가소성 수지 내에서 고압 가스를 미세한 기포 구조로 핵화시키는 역할을 합니다.

표. UNICELL-C 시리즈 선택 가이드

그레이트명	PS	LDPE	HDPE	PP	ABS	PVC
UNICELL- C # 850	○	○	○	○	○	○□
UNICELL- C # 850MT	○	○	○	○	○	○□
UNICELL- C # 309	○□	○□	○□	○	○	○□
UNICELL- C # 129	○□	○□	○□	○	○	○□
UNICELL- C # 709	○□	○□	○□	○	○	□
UNICELL- C # 709MT	○□	○□	○□	○	○	□

○ : 발포제로 작용

□ : 핵제로 작용

제품설명

UNIPASTE 시리즈는 UNICELL-D, UNICELL-OH, UNICELL-TS, UNICELL-G를 위한 고효율 요소(Urea)계 활성화제로 구성되어 있습니다. 이 제품은 가공 조건에 맞춰 분해 온도를 조절하는 데 사용됩니다. 또한, 흡습 및 응집 현상을 방지하기 위해 UNIPASTE 시리즈는 지방산 또는 무기첨가제로 코팅 처리가 되어 있습니다.

UNIPASTE 시리즈는 UNICELL-G를 사용하는 고무 및 플라스틱 발포체에 특히 권장됩니다. 이는 UNICELL-G의 열분해 과정에서 발생하는 불쾌한 냄새(악취)를 줄여주는 효과가 있기 때문입니다.

UNIPASTE 시리즈는 UNICELL-G를 함유한 고무 배합물에 있어서 필수적인 성분입니다.

UNIPASTE 시리즈는 염기성 특성을 가지고 있어 가공 속도를 촉진하는 역할도 수행합니다. 이를 통해 배합 시 필요한 가공 촉진제의 양을 줄일 수 있는 경제적인 이점을 제공합니다.

UNIPASTE 시리즈의 모든 등급은 비오염성, 비변색성, 무취의 특성을 지니며, 수지 매트릭스(Residue matrices) 내에서 완벽한 분산성을 발휘합니다.

UNIPASTE 시리즈를 발포제와 함께 사용하면 더 낮은 온도에서 가스를 방출할 수 있습니다. 이를 통해 에너지 비용을 절감할 수 있으며, 열에 민감한 기재(Substrates)나 가소제 훈(Plasticizer fumes)의 저감이 필요한 용도에 매우 적합합니다.

또한, 이 조합은 일반적인 발포제만 사용했을 때보다 더욱 하얀 백색품을 형성합니다. 발포제와 UNIPASTE를 병용하여 팽창시킨 코팅층은 변색 우려가 없으며, 백색도를 유지하면서도 고가의 원료인 이산화티타늄(TiO₂)의 함량을 줄일 수 있게 해줍니다.

성상 및 종류

주요내용			
그레이드명	P2	N3M	N3S
화학명	Urea 유도체 (derivatives)		
외관	백색 미분말		
분해온도 (°C)	132~138	132~138	132~138
가스량 (ml/g)	120~130	120~130	120~130
평균입도 (μm)	4.0~6.0	2.6~3.4	4.0~6.0
수분함량 (%)	0.3 max.	0.3 max.	0.3 max.

*UNICELL-G와 1:1 비율로 혼합하여 분해 온도 및 가스 발생량을 측정하였습니다.

UNIPASTE 시리즈의 분해

UNIPASTE 시리즈는 UNICELL-D, UNICELL-OH, UNICELL-TS, UNICELL-G를 활성화하여 훨씬 낮은 온도에서 분해가 일어나도록 돕습니다. 분해 온도는 UNIPASTE의 첨가량이 증가함에 따라 점진적으로 낮아지며, 특히 UNICELL-G에 대한 활성화 효과가 UNICELL-D, UNICELL-OH, UNICELL-TS보다 더 강력하게 나타납니다.

UNIPASTE 시리즈를 UNICELL-G와 병용하면, UNICELL-G 단독 사용 시 발생하는 불쾌한 냄새의 원인인 포름알데히드(Formaldehyde)의 방출을 줄여줍니다.

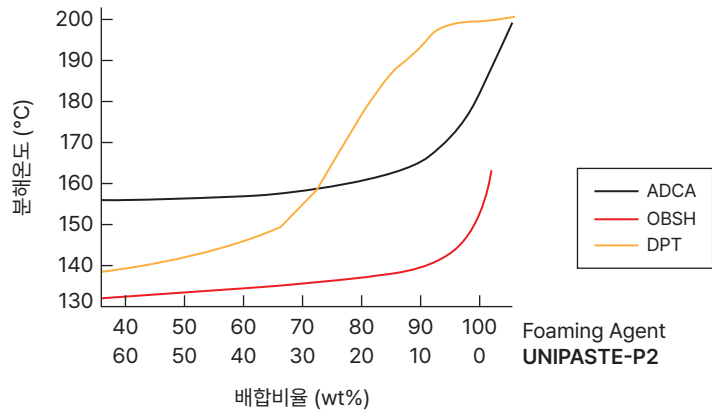


그림. UNIPASTE-P2가 UNICELL-D, UNICELL-G 및 UNICELL-OH에 미치는 활성화 효과

제품설명

UNICELL-BM/TM은 UNICELL-D를 위한 매우 강력한 유기금속 촉진제입니다. 이 제품들은 분해 온도를 조절하여 해당 공정에 적합하도록 맞추는 역할을 합니다.

UNICELL-BM/TM과 함께 사용하면, 발포제는 더 낮은 온도에서 가스를 방출하여 에너지 소비를 줄여줍니다. 이는 열에 민감한 기재나 가소제 훈(Plasticizer fumes) 발생 억제가 필요한 용도에 특히 적합합니다. 또한, 일반적인 발포제에 비해 더욱 백색의 발포품을 생성합니다.

UNICELL-BM/TM 과 함께 사용하면, 발포품의 황변현상이 없으며, 백색도의 저하 없이 이산화티타늄(TiO₂) 사용량을 절감할 수 있어 경제적입니다.

성상 및 종류

주요내용		
그레이드명	BM	TM
화학명	Zinc benzenesulfinate	Zinc ditoluenesulfinate
외관	백색 미분말	
평균입도 (μm)	2.0~4.0	2.0~4.0
수분함량 (%)	5.0 max.	5.0 max.
체잔분 (on 100 mesh)	nil	nil
녹는점 (°C)	218~228	255~265
분자량	347.63	375.65
CAS 번호	24308 - 84 - 7	24345 - 02 - 6

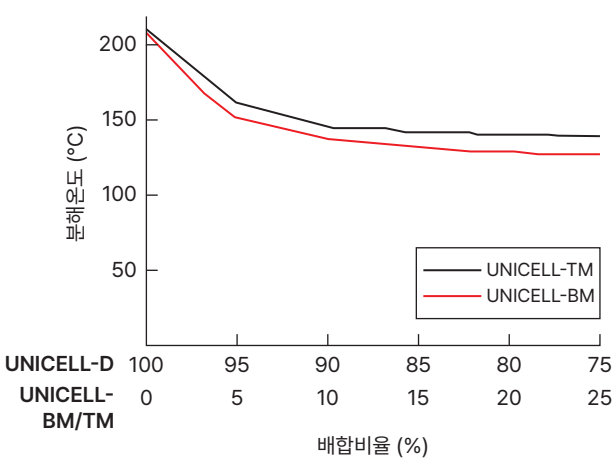


그림 1. UNICELL-BM/TM을 혼합한 UNICELL-D 혼합물의 분해 온도

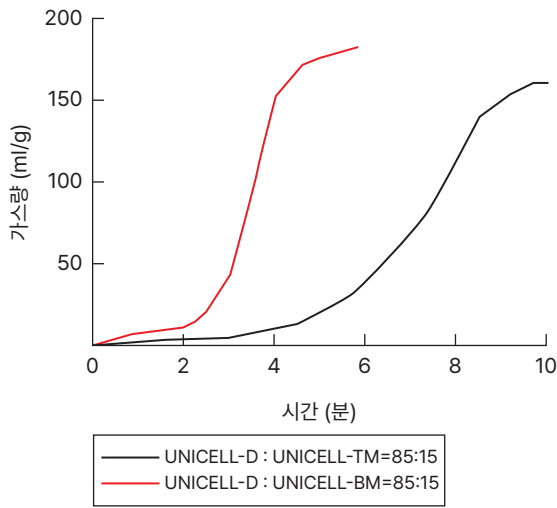


그림 2. 160°C 등온 조건에서 UNICELL-D의 분해 거동 (혼합비 UNICELL-D : UNICELL-BM/TM = 85 : 15)

제품설명

UNICELL-D600LF(발포제)와 UNICELL-LFP(촉진제)를 함께 사용하면 폼아미드(formamide) 방출량을 100ppm 미만으로 줄일 수 있습니다. UNICELL-LFP는 UNICELL-D600LF와 병용할 때 최적의 효과를 발휘합니다.

촉진제 UNICELL-SLFP는 UNICELL 발포제뿐만 아니라 다른 일반적인 ADCA(아조디카르본아미드)계 발포제와도 호환성이 뛰어납니다. 이 제품은 폼아미드 함량을 100ppm 미만으로 효과적으로 낮춥니다.

신발 용도의 경우, UNICELL-EF115(발포제)와 UNICELL-EFP1(촉진제)을 병용하면 폼아미드 방출량을 100ppm 미만으로 줄일 수 있습니다. UNICELL-EFP1은 UNICELL-EF115와 함께 사용할 때 기계적 물성을 향상시키는 촉진제입니다.

UNICELL-DX19MT는 신발 밑창용으로 사용되는 기존 발포제 대비 암모니아 방출량을 80% 이상 줄일 수 있습니다. 발생하는 암모니아 가스 농도는 20ppm 미만입니다.

성상 및 종류

저폼아미드(Low Formamide) 발포제 및 촉진제

주요내용	발포제와 촉진제의 조합			
	D600LF	LFP		
외관	담황색 파우더	백색 파우더		
평균입도 (μm)	5.7~6.1	4.0~7.0		
수분함량 (%)	0.5 max.	0.5 max.		
분해온도 (°C)	196~202	164~168*		
발생 가스량 (ml/g)	180~200	150~170*		
폼아미드(Formamide) 함량 분석 결과	발포제	D600	D600LF	D600LF & LFP
	Formamide (ppm)	1,200~1,500	<300	<100

*분해 온도와 가스 발생량은 UNICELL-D600LF와 UNICELL-LFP를 5.0:2.0 비율로 혼합하여 측정하였습니다.

◆ EVA는 압축 성형(compression molding) 공정을 통해 발포됩니다.

저폼아미드(Low Formamide) 촉진제 (마스터배치 타입)

주요내용	SLFP		
외관	연청색 펠렛		
분해온도 (°C)	174~178*		
발생 가스량 (ml/g)	100~120*		
촉진제 함량 (%)	60		
캐리어 수지	EVA (VA 함량 22%)		
폼아미드(Formamide) 함량 분석 결과	발포제	D600	D600 & SLFP
	Formamide (ppm)	1,200~1,500	<100

*분해 온도와 가스 발생량은 UNICELL-D600MT(또는 일반 ADCA)와 UNICELL-SLFP를 5.0:2.0 비율로 혼합하여 측정하였습니다.

◆ EVA는 압축 성형(compression molding) 공정을 통해 발포됩니다.

저폼아미드 촉진제 (Low Formamide Promoter)

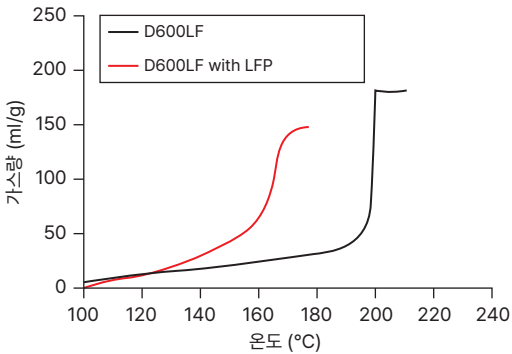


그림 1. UNICELL-D600LF와 UNICELL-LFP를 혼용한 UNICELL-D600LF의 분해 온도.

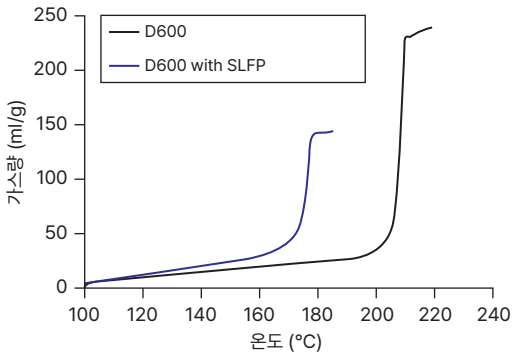


그림 2. UNICELL-D600와 UNICELL-SLFP를 혼용한 UNICELL-D600의 분해 온도.

저포름아미드(Low Formamide), 저암모니아(Low Ammonia) 발포제 및 촉진제 (마스터배치 타입)

주요내용	발포제와 촉진제의 조합		
	EF115		EFP1
외관	담황색 펠렛		연청색 펠렛
분해온도 (°C)	156~160*		
발생 가스량 (ml/g)	80~100*		
촉진제 함량 (%)	60		
캐리어 수지	EVA (VA 함량 22%)		
가스량 분석 결과	발포제	Normal ADCA	EF115 with EFP1
	Formamide (ppm)	>800	<100
	Ammonia (ppm)	>500	<30

UNICELL-EF115와 UNICELL-EFP1을 5.0:2.0의 비율로 혼합하여 분해 온도와 가스 발생량을 측정하였습니다.

◆ EVA (Slab)는 사출 성형 공정(Injection Molding)을 통해 발포됩니다.

저암모니아(Low Ammonia) 발포제

주요내용	DX19MT
외관	연황색 펠렛
분해온도 (°C)	148~154
발생 가스량 (ml/g)	90~100
촉진제 함량 (%)	60
캐리어 수지	EVA (VA 함량 22%)
가스량 분석 결과	UNICELL-DX3MT를 이용한 EVA 발포체 : 200ppm UNICELL-DX19MT를 이용한 EVA 발포체 : 20 ppm under 비고: ZnO(산화아연)를 추가로 사용할 경우, 암모니아 발생량이 증가할 수 있음

응용분야

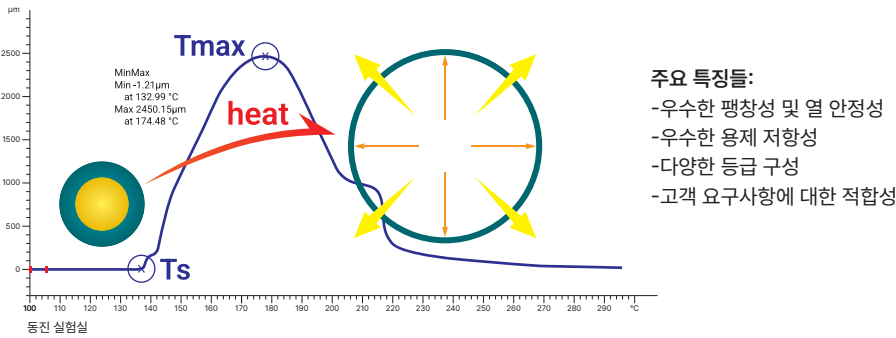
UNICELL-LFP와 UNICELL-SLFP는 일반적인 압축 성형에 적합합니다. UNICELL-EF115와 UNICELL-EFP1의 혼용 및 UNICELL-DX19MT는 EVA 또는 EVA에 천연/합성 고무를 블렌딩한 인젝션 파이론 공정에 권장됩니다. 특히 헬스 및 아동용 매트, 신발 밑창, 파이론 스펀지 등에 적합하며, 포름아미드와 암모니아 같은 유해 가스를 줄여 향상된 안전성을 제공합니다.



제품설명

UNICELL-MS 시리즈는 열을 가하면 부풀어 오르는 특성을 가진 열팽창성 마이크로스피어(미세 중공 구체) 제품입니다. 이 제품은 고분자 물질인 외피(Shell) 내부에 저비점 발포제(Core)가 함유된 캡슐형 구조로 되어 있습니다.

팽창 매커니즘



UNICELL-MS는 열을 받아 고분자 외피(Shell)가 유리전이온도(Tg)에 도달하면 급격히 팽창하기 시작하며, 이 시점을 '팽창 개시 온도(Ts)'라고 합니다. 이후 열을 지속적으로 받으면 부피가 약 40~50배까지 팽창하며, 외피가 얇아지면서 내부가 비어있는 '중공 구체' 구조를 갖게 됩니다. 이때 부피가 최대인 시점의 온도를 '최대 팽창 온도(Tmax)' 라고 합니다. 이후 Tmax 이상의 온도에서 장시간 노출되면 제품 외피가 버티지 못하고 입자가 수축하거나 붕괴됩니다.

제품들 (Products)

건식 (Dry Type)

	주요내용 (Specification)			응용분야
	평균입도 (μm)	Ts(°C)	Tmax(°C)	No.
MS140DS/D	15±5 / 25±5	90±5	120±5	1
MS145DS/D	12.5±3.5 / 20±4	100±5	140±5	1
MS2002	25±10	115±5	168±5	2
MS4004A	20±3	122.5±7.5	167.5±7.5	1,5
MS4600FSS	7.5±2.5	138±5	160±5	4,7
MS4600FS	14.5±3.5	130±5	170±5	2,4
MS4600X	22±4	125±5	170±5	5
MS4002	13.5±3.5	130±5	173±5	2,4
MS4002A	20±3	122.5±7.5	180±5	2,4
MS4600	25±5	122.5±7.5	175±5	5
MS4600F	37±5	120±5	180±5	3,5
MS4703F	32±5	120±5	183±5	2
MS4801F	33±5	123±5	183±5	3
MS198D	25±5	165±5	200±5	3
MS197D	24±4	169±3	193±3	3
MS200	30±4	140±5	200±5	3
MS3001	34±6	161±5	214±6	7

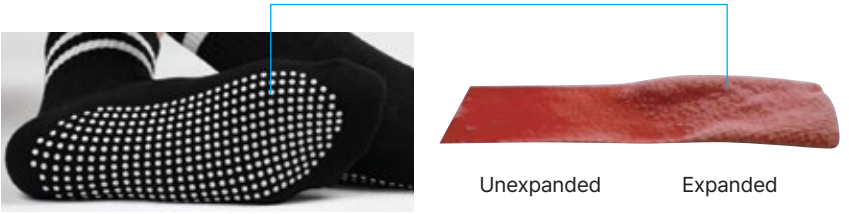
*평균 입도(APS) 선택 가능

습식 (Wet Type)

	주요내용 (Specification)				응용분야
	평균입도 (μm)	Ts(°C)	Tmax(°C)	수분함량 (%)	No.
MS140WS/W	15±5 / 25±5	90±5	120±5	20±1	1
MS145WS/W	12.5±3.5 / 20±4	100±5	140±5	20±1	1
MS3000A	53±4	190±7	210±5	20±1	6

응용분야

1. 섬유용(Textile) 아크릴바인더



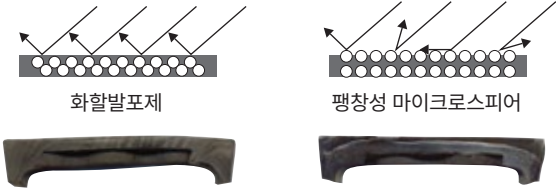
2. PVC 벽지



3. PVC, TPR, EVA 신발 밑창용

UNICELL-MS의 주요특징들:

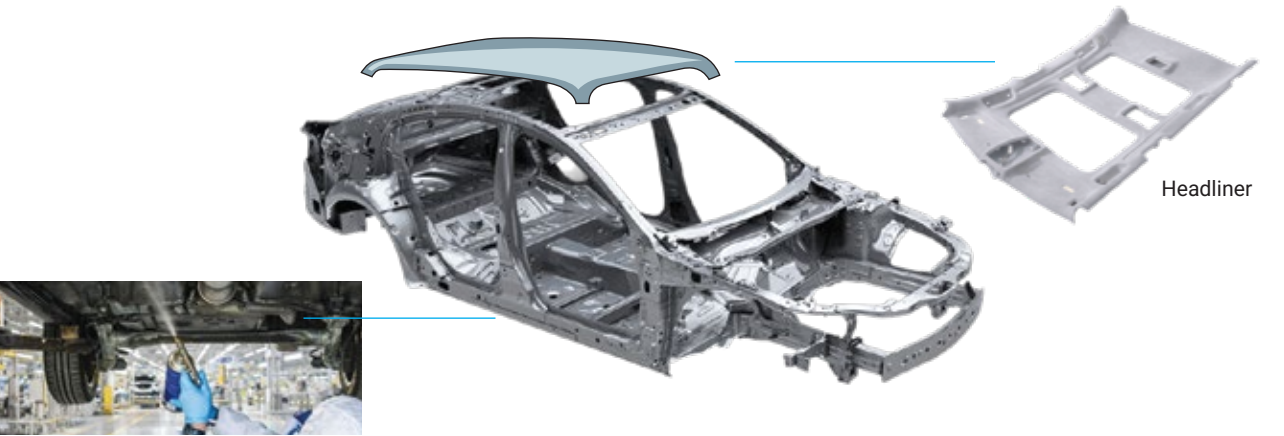
- 경량화
- 고급스러운 무광 표면
- 미세하고 독립된 셀 구조
- 우수한 형상 안정성
- 뛰어난 탄성 회복력



4. PU 코팅 (인조가죽)



5. 자동차 언더바디 코팅



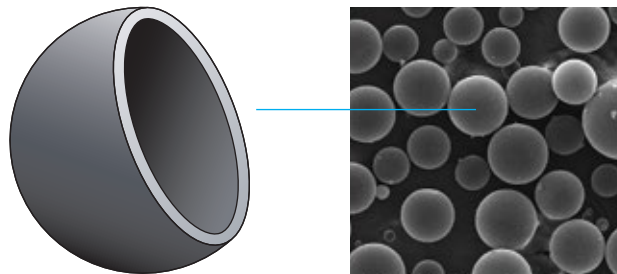
7. 기타: 매트, 바닥재, 쿠션 테이프 등

제품 설명

UUNICELL-HMS는 내부에 빈 공간이 형성된 중공형 마이크로스피어 제품입니다.

UNICELL-MS 시리즈를 기팽창시킨 제품으로(Expanded Type)으로, 다양한 산업 분야에서 초경량 충전제(Filler)로서 광범위하게 활용할 수 있습니다.

구조



- 특징들:
- 초저밀도, 0.017~0.165g/cm³
 - 우수한 신축성
 - 우수한 내용제성
 - 우수한 연마성

제품 성상 및 종류 (Products)

건식 (Dry Type)

제품	평균입도 (μm)	밀도 (kg/m³)
HMS A Grade	연화점: 120°C	
A20D	15.0~35.0	45 ± 5
A50DT	38.0~58.0	25 ± 5
A100D	65.0~150.0	22.5 ± 4.5
HMS C Grade	피복형 중공 미세 구체	
C20D	15.0~35.0	150 ± 15
C50D	35.0~55.0	120 ± 15
C100D	80.0~150.0	90 ± 15

습식 (Wet Type)

제품	평균입도 (μm)	밀도 (kg/m³)	수분 함량 (%)
A20W	15.0~35.0	45 ± 5	85 ± 2
A50W	38.0~58.0	25 ± 5	85 ± 2
A100W	65.0~150.0	22.5 ± 4.5	85 ± 2

응용분야

완구용 클레이



가죽 보수제



단열 페인트



자동차 퍼티



아트월



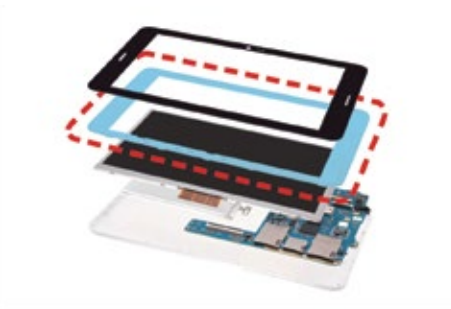
경량 세라믹



에멀전폭약 필러



핸드폰 쿠션 테이프



UNIBEAD 시리즈

제품설명

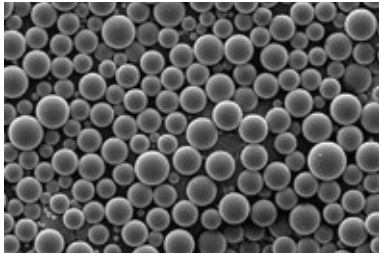
UNIBEAD 시리즈는 가교 결합된 PMMA (폴리메틸메타크릴레이트)와 PBMA (폴리부틸메타크릴레이트)로 구성된 미세하고 구형인 고분자 비드입니다.

UNIBEAD를 수지에 첨가하면 빛을 확산시켜 시트나 필름에 광학산 효과를 부여합니다.

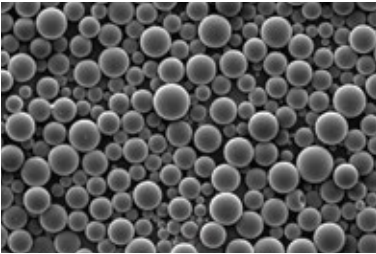
잉크나 페인트에 사용될 때는 스크래치 방지 및 무광 효과를 제공하며, 에멀전 로션과 같은 화장품에 사용되면 부드럽고 주름 없는 느낌을 줍니다.

성상 및 종류 (Products)

그레이드 (Grade)	입도 (μm) 평균 입도: D50	내열성 / 내용제성	굴절률	입도 분포
DBPH	7/15/20/25	높음	1.49	다분산성
DBPB	7/15/20/25	높음	1.49	다분산성



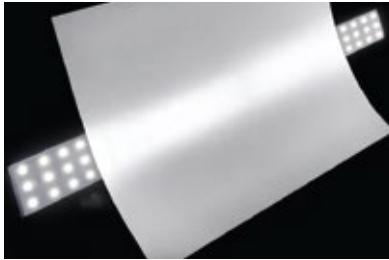
UNIBEAD-DBPH



UNIBEAD-DBPB

응용분야

디스플레이 소재: -광학산 필름
-안티글레어 필름



조명: -LED 조명 커버



페인트 / 잉크: -스크래치 방지 소재
-무광 소재



화장품: -소프트 포커스
-흡유성



PVC 벽지 (1)	
PVC 레진 (p=1000)	100
충전제	100
가소제	80
안정제 (Ba-Zn)	3
프로세스 오일	7
UNICELL-OH	4

겔링 조건 145°C x 50sec.
발포 조건 260°C x 15sec.
시트의 두께 0.2mm

PVC 바닥재 (1)	
발포층	
PVC 레진 (p=1300)	50
PVC 레진 (p=800)	50
충전제	20
가소제	70
안정제 (Ba-Zn)	3
TiO2	3
ZnO	1
UNICELL-D200A	3.4 / 2~2.5

표면층	
PVC 레진 (p=1700)	100
가소제	55
안정제 (Ba-Zn)	3

발포층 겔링 조건 (150~160°C) x 30sec.
표면층 겔링 조건 (150~160°C) x 50sec.
발포 조건 210°C x 80sec.

PVC 바닥재 (3)	
PVC	100
가소제	60
안정제 (Ba-Zn)	3
CaCO3	50
UNICELL-DL31	4

PVC 벽지 (2)	
PVC 레진 (p=1000)	100
충전제	30~40
가소제	50
안정제 (Ba-Zn)	3
TCP	30
Sb2O2	10~20
TiO2	10
ZnO	1~2
UNICELL-DWPX03	3

겔링 조건 150°C x 50sec.
발포 조건 230°C x (30~60)sec.
시트의 두께 0.2mm

PVC 바닥재 (2)	
발포층	
PVC 레진 (p=1000)	100
충전제	20
가소제	60~70
안정제 (Ba-Zn)	1.5
분산제	0.2
TiO2	3
ZnO	1.6
UNICELL-D300L	2.5

표면층	
PVC 레진 (p=1700)	100
PVC 레진 (p=1000)	35
가소제	60~65
안정제 (Ba-Zn)	2.5
UV 흡수율	0.3

발포층 겔링 조건 (150~160°C) x 30sec.
표면층 겔링 조건 (150~160°C) x 50sec.
발포 조건 200°C x 90sec
발포층 두께 0.3mm
표면층 두께 0.2mm

PVC 인조가죽 (1) : 엠보싱 없음	
PVC 레진 (p=1700)	64
PVC 레진 (p=1100)	16
PVC 혼합 레진 (C-65V)	20
충전제	20
가소제	50~65
TXIB	5
안정제 (Ba-Zn)	5
안료	3~5
UNICELL-D1100	3.5

겔링 조건 160°C
발포 조건 250°C
시트의 두께 0.12~0.2mm

PVC 인조가죽 (2) : 엠보싱 있음	
PVC 레진 (p=1700)	80
PVC 혼합 레진 (C-65V)	20
충전제	20
가소제	60~80
TXIB	3
안정제 (Ba-Zn)	3
안료	3~5
ESO	5
UNICELL-DX77N	3.5~4.5

겔링 조건 150°C
발포 조건 240°C
시트의 두께 0.14~0.4mm

PVC 벽지



PVC 바닥재



PVC 인조가죽



PVC 인조가죽



PVC 인조가죽 (1)	
PVC 레진 (p=1000)	100
충전제	10
가소제	60
안정제 (Ba-Zn)	3
Stearic Acid	0.5
UNICELL-D900	4.5

카렌더링 조건 155~165℃
발포 조건 200~230℃, 1~3 min.

PVC 인조가죽 (2)			
성분 \ 용도	인조가죽		자동차 매트
	의류용	포장재	
PVC 레진 (p=1100)	100	100	100
가소제 I	90	50	50
가소제 II	15	10	5
가소제 III	10	0	0
ESO	5	5	0
안정제 (Ba-Zn)	2.5	2.5	2.5
CaCO ₃	5	20	10
UNICELL-D600/D900/D1100	4	3	5

배합 조건 140~155℃
카렌더링 조건 155~165℃
발포 조건 200~230℃, 1~3 min.

PVC 인조가죽



PVC 인조가죽



PVC 인조가죽



PVC 인조가죽



PVC 사출 성형 발포체 (1) : 샌들	
PVC 레진 (p=1000)	90~95
EVA 레진 NBR (A.N. 41%) ABS (hi-flow)	5~10
가소제	30~40
안정제	3
UNICELL-D300L	2.5

Barrel 온도 C1: 140℃
 C2: 170℃
 C3: 170℃
금형 온도 30~40℃

PS, ABS/PS 사출 성형 발포체	
PS, ABS/PS	100
UNICELL-D1100/C#850	2~3 / 1~2

공정 온도 200~240℃

PVC 사출 성형 발포체



PVC 사출 성형 발포제 (2) : 샌들	
PVC 레진	100
충전제	필요에 따라
가소제	60~70
안정제	3~4
UNICELL-D300L	2~3

Barrel 온도 165℃~190℃
금형 온도 30℃~40℃

PP,ABS,HDPE,HIPS 사출 성형 발포체	
PP / ABS / HDPE / HIPS	100
UNICELL-D1100/C#850	2~3 / 1~2

배합 15~20 min. in dry tumble
Barrel 온도 후부 193~199℃
 중부 199~204℃
 전부 210~221℃

노즐 온도 218~227℃
금형 온도 16~38℃

EVA 사출 성형 발포체



PVC & NBR 프레스 성형 발포체 (1)	
PVC 레진 (p=1000)	90
NBR	10
충전제	7
가소제	60~65
Ba-Stearate	5
Ca-Stearate	5
ZnO	2
Stearic Acid	1
DCP	0.5~0.7
UNICELL-DK9 / DK	10~20

로 온도 140℃
발포 조건 160℃ x 150kg/cm² x 15min.

PE 블럭폼	
LDPE	100
ZnO	0.4
DCP	0.9
D300L	10

발포 조건 170℃ x 30min.

EVA 신발 밑창 (1)	
EVA (VA 25%)	10
EVA (VA 15%)	90
Stearic Acid	1
충전제	5
DCP	0.7
Fluorescent	0.06
TiO2	3
UNICELL-DX74M	9

로 온도 90℃~100℃
발포 조건 160℃ x 35min.
금형 깊이 22mm

PVC 프레스 성형 발포체 (2)	
PVC 레진 (에멀전, p=1000)	100
가소제	70
Ba-Stearate	2
Ca-Stearate	3
UNICELL-D600	7

발포 조건 172℃ x 10~20min.
냉각 조건 25℃ x 5~20min.

EVA 신발 밑창 (2)			
재료	투입량 (phr)		
EVA (VA 함량 = 15%)	90	95	90
IR2200	10	5	5
EPDM 301	0	0	5
Stearic Acid	1	1	1
MgCO ₃	10	5	15
ZnO	2	2	2
TiO ₂	2	2	2
DCP	0.7	0.7	0.8
UNICELL- DX74AT / DX74M / DX3MI / DX74HP	3.0~4.0		

경화 와 발포 조건 (금형 깊이 : 10mm)
UNICELL-DX74AT 150℃~155℃ x 150kg/cm² 16~18min.
UNICELL-DX74M 155℃~160℃ x 150kg/cm² 16~18min.
UNICELL-DX3MI 155℃~160℃ x 150kg/cm² 18~20min.
UNICELL-DX74HP 180℃~185℃ x 150kg/cm² 16~18min.

EVA 신발 밑창 (3)	
EVA (VA 25%)	40
EVA (VA 15%)	60
Stearic Acid	1
ZnO	2
Fluorescent	0.05
DCP	0.9~1.0
UNICELL-ADst	5

로 온도 140℃
발포 조건 160℃ x 150kg/cm² x 15min.
금형 깊이 18mm

EVA 프레스 성형 발포체

EVA 신발 밑창

EVA, 고무 프레스 성형 발포체					
성분	용도	비치 샌들			운동화 신발 밑창
		고무	EVA	고무 + EVA	
EVA (VA 함량 = 15%)		0	100	75	100
천연 고무 (RSS#3)		40	0	25	0
SBR (#1502)		30	0	0	0
HSR (Hycar#2057)		30	0	0	0
HSR (Hycar#2057)		1	1	1	0
Zn-Stearate		0	0	0	1.2
ZnO		5	0	0	0
CaCO3		80	50	0	0
MgCO3		0	0	0	25
Process Oil		5	0	0	0
DCP		0	1	1.1	1
Sulfur		2.2	0	0	0
UNICELL-AD 시리즈		8	6	6	7
1차 발포 조건					
압축		135	170	164	170
온도		150	150	150	150
시간		7~8	10	10	10
2차 발포 조건					
압축		165			
온도		50			
시간		83			
발포체 밀도		0.3	0.16	0.2	0.18

경질 PVC 압출 성형 발포체	
PVC 레진 (p=1000)	100
TLS	0.6
충전제	10~20
가소제	2.4
Ba-Stearate	0.8
Ca-Stearate	0.8
Zn-Stearate	0.8
PMMA	0.25
ZnO	0.3
UNICELL-D1100	2

압출기 L/D	25 : 1
압출기 온도	Feeding 120°C~140°C
	Melting 150°C~160°C
	Head 160°C~180°C
	Die 200°C~210°C
발포체 밀도	0.4~0.5 g/cm³

화학 가교 PE 시트 (고발포 발포체)		
LDPE	100	90
EVA		10
DCP	0.7~1.0	0.7~1.0
UNICELL-D1500PE	15~23	15~23

롤 온도	110°C~120°C
압출기 온도	110°C~120°C
발포 온도	130°C~230°C

무가교 LDPE 압출 발포체	
LDPE	100
TiO2	0.15
UNICELL-C#850	0.20
UNICELL-C#709	0.80

압출기 온도	Feeding 160°C
	Melting 180°C
	Die 140°C

경질 PVC 압출 성형 발포체	
PVC 레진 (p=1000)	100
Processing Aid	2~3
충격 보강제	4~10
안정제	1~2
윤활제	1~3
UNICELL-DW	0.3~0.5

압출기 L/D	24 : 1
압출 온도	Feeding 170°C
	Melting 180°C
	Head 182°C
	Die 175°C

전자선 가교 PE 시트 (고발포 발포체)	
LDPE	100
Ba-Stearate	0.3
Zn-Stearate	0.3
UNICELL-D1500CS	21

롤 온도	110°C~120°C
압출기 온도	110°C~120°C
발포 온도	130°C~230°C

화학가교 파이트 커버



압출 발포체 (프로파일 및 파이프)					
성분 \ 용도	Sheet Profile	Sheet Pipe	Sheet Pipe	Sheet Profile	Sheet Profile
PVC (suspension)	100				
LDPE		100			
PP			100		
PS				100	
ABS					100
Cross-linking Agent		0.7~1.0			
안정제 (Ba/Zn)	3~5				
Processing Aid	5~10	0~1	0~1	0~1	0~1
가소제	0~60				
UNICELL-D300/400/600	0.5			0.5	0.5
UNICELL-D800/D100/D1500		0.5	0.5		
Barrel Temperature Zone 1	150°C	150°C	160°C	150°C	150°C
Barrel Temperature Zone 2	160°C	170°C	170°C	160°C	160°C
Barrel Temperature Zone 3	170°C	190°C	190°C	170°C	170°C
Barrel Temperature Zone 4	180°C	200°C	200°C	180°C	180°C
Barrel Temperature Header	180°C	190°C	200°C	180°C	180°C
Barrel Temperature Die	160°C	170°C	180°C	160°C	160°C
Revolution of Screw	40rpm	50rpm	40rpm	40rpm	40rpm
Compression Rate	3.5 : 1	3.0 : 1	2.5 : 1	2.5 : 1	2.5 : 1

PP, PS, ABS, PE, PVC 압출 발포체 (UNICELL-C 시리즈)				
Roll of UNICELL-C series	발포체		핵제	
레진	PP, PS, ABS, PE, PVC		PS, PE, PVC	
Foamed Material	Sheet	Film	Sheet	Film
UNICELL-C#709/C#850	0.5~0.7	0.4~0.6	0.4~0.6	0.3~0.5
Processing Temperature (°C)	190~220	190~220	210 max.	

PP, PS, ABS, HDPE, HIPS 압출 금형 발포체 (UNICELL-TS)	
PP / ABS / HDPE / HIPS	100
UNICELL-TS	0.2~0.5

배합	
Barrel Temperature back	15~20 min. in dry tumble
mid.1	177~182°C
mid.2	188~193°C
front	199~204°C
Die 온도	216~221°C
Screw 속도	202~204°C
	25~100rpm

XLPE 발포 Sheet



NR, SBR 스펀지 (1)		
NR	30	65
SBR	47	15
NBR	23	20
해교제	0.3	-
Petroleum 레진	10	-
Sulfur	2	-
T-AZO	5	2.5
Stearic Acid	2	1.5
Wax	1	-
Silica	33.3	-
Filler	56.7	60
DEG	3.3	-
TiO ₂	15.7	-
ZnO	-	6
Scrap	-	80
Clay	-	40
DM	1.1	1
M	0.1	-
UNICELL-G	6.5	6
UNIPASTE	6.2	-

1차 발포 141°C~144°C x 5~7min.
2차 발포 158°C~164°C x 6~8min.

잠수복



NR, SBR 스펀지 (2)		
성분 \ 용도	경질 스펀지	반경질 스펀지
천연 고무 (RSS#3)	25	30
SBR (#1502)	20	30
HSR (Hycar#2057)	55	55
Sulfur	2.5	2.2
ZnO	5	5
Stearic Acid	1.5	1.5
MBTS	0.8	1.2
TMTD	0.1	0
CBS	0	0.5
Processing Aid	5	50
CaCO ₃	70	90
Hard Clay	30	50
White Carbon	25	10
Process Oil	10	10
UNICELL-AD Series	9	13.5
조건		
1차 발포		
압력	150	150
온도	141	138
시간	6~8	8~10
2차 발포		
압력	50	50
온도	158	158
시간	7~9	6~8
발포체의 밀도	0.35~0.40	0.26

고무 가스켓



NR, SBR 스펀지 (3)			
성분 \ 용도	경질 스펀지	반경질 스펀지	반경질 스펀지
천연 고무 (RSS#3)	60	30	30
SBR (#1502)	40	30	20
HSR (Hycar#2057)	0	40	50
Sulfur	2.5	2.5	2.5
ZnO	5	5	5
Stearic Acid	2	1.5	1.5
MBTS	0.6	1	1
Processing Aid	6	5	5
Hard Clay	0	30	30
CaCO ₃	120	90	120
TiO ₂	5	5	5
UNICELL-G series	7	5	4
UNIPASTE	6	6	4
조건			
1단계	반가황 발포 단계		
압력	100~150kg/cm ²		
2단계	가황 발포 단계		
압력	30~50kg/cm ²		
3단계	내후성 평가를 위한 노화 처리		
온도 & 시간	60~80°C, 24hrs		

SBR 스펀지	
SBR	80
Silica	15
Process Oil	15
ZnO	5
Carbon	5
Stearic Acid	2
Sulfur	2
MBTS	0.3
TMTD	0.1
UNICELL-DK series	6

프레스 조건 155~165°C
 150kg/cm²
 15~20min

메이크업 스펀지



NBR, PVC 발포체		
성분 \ 용도	배관 단열제	부력재
NBR (medium A.N.)	70	50
PVC (suspension resin)	30	50
Silica	30	60
Talc	35	20
CaCO ₃	15	0
Carbon Black	3	0
Tricresyl Phosphote	60	60
Chlorinated Paraffin	10	10
Antioxidants	1	1
안정제 (Ba + Zn)	1	1
Dibasic Lead Phosphite	1	0
ZnO	3	3
Stearic Acid	1.5	1.5
PEG	3	3
UNICELL-OH	1.5	20
촉진제	2	0
DTH	0	1
Sulfur	3	2

압출 조건: 배럴 온도 65°C
헤드 및 다이 온도 75°C
발포 조건 140°C, 15min.

*DTH: Dipentamethylene Thiuram Hexasulfide

NBR (A.N. 43%)	100
ZnO	5
Stearic Acid	2
HAF	10
Clay	40
충전제	30
가소제	15
DM	0.6
Sulfur	2
UNICELL-G	6
UNIPASTE	6

프레스 조건 160°C, 20min.

CR 스펜지 (1)	
CR	100
MgO	4
BLE	1.5
Wax	3
ZnO	1
Guanidine	0.75
LPO	30
충전제	50
UNICELL-OH	7.5

프레스 조건 145°C, 15~17min.

CR (PM-40)	65
CR (M-40)	65
Clay	20
Black Factice	20
공정유	33
ZnO	15
MgO	5
Diphenyl Guanidine	1.3
Ethylene Thiourea	0.7
UNICELL-DK 시리즈	2
UNIPASTE-PII	1

프레스 조건 155°C~165°C
 100kg/cm²
 6~10min.

숙성 조건 160°C
 20min.

고무 배관 단열재



RB 830	50
IR 2200	20
BR	30
Stearic Acid	1
Silica	10
TiO ₂	5
Polyethylene Glycol	2
BHT	1
DCP	0.4
UNICELL-D	1.5
UNICELL-G	1.5
UNIPASTE	3

혼합 조건 (밴버리 믹서)	70~130°C, 5min.
롤러 온도	80°C
프레스 온도	150~165°C, 7~9min.
(몰드 : 6 x 180 x 220mm)	
숙성 조건	70°C, 4hrs.

EPDM 문풍지	
EPDM (Royalene 525)	100
Clay	35
SL-90 Black	40
N-550 FEF Black	35
CaCo3	50
ZnO	4
Stearic Acid	1
Napthenic Oil	60
UNICELL-OHW2	8

시트	
마스터 배치	333
UNICELL-OH	1
MBT	2
BUTAZATE	2
Sulfads	2
Sulfur	2

EPDM	100	100
MT	150	-
Tale	-	100
Clay	-	95
Parafin Oil	100	125
ZnO	5	5
St-Acid	5	5
Sulfur	1.5	1.5
TT	1.5	1.5
M	0.5	0.5
UNICELL-OH	15	15

발포 조건 165°C x 20min.

배합 순서	ingredient→ EPDM
Banbury 조건	5~6min. upto 132°C

배합 순서	1/2 MB →ingredient →1/2 MB
Banbury 조건	2~3 min. upto 82°C

발포 조건	
가류 전 상태	154°C, 3min.
발포	200°C, 3min.

*BUTAZATE: Zinc Dibutylidithiocarbamate
Sulfads: Dipentamethylene Thiuram Tetrasulfide

국내

대한민국 (본사)	DONGJIN INNOCHEM CO., LTD. 경기도 고양시 덕양구 청초로 10 GL 메트로시티 한강 A1동 802호, 10542 Tel: +82 70 4135 0675 Fax: +82 2 3430 1973 E-mail: trade@dongjinic.com
대한민국 (시화공장)	DONGJIN INNOCHEM CO., LTD. 경기도 시흥시 소망공원로 16, 15094 Fax: +82 31 319 0017 E-mail: joyy@dongjinic.com

해외 지사

인도네시아 (자카르타 사무실)	PT. DONGJIN INDONESIA Intercon Plaza, Blok C NO.16, Taman Kebon Jeruk, Kel. Srengseng, Kec. Kembangan, Jakarta, Indonesia 11630 Tel: +62 21 584 3435/3334 Fax: +62 21 584 1853
인도네시아 (필레곤 공장)	PT. DONGJIN INDONESIA Jalan Raya Anyer Km.123, Kel.Gunung Sugih, Kec. Ciwandan, Anyer, Cilegon, Banten, Indonesia, 42447 Tel: +62 254 601245/601246/601023 Fax: +62 254 601247
미국 (뉴저지 사무실) 북남미 영업	DONGJIN INNOCHEM USA, INC. 2010 Bigler Street Fort Lee, NJ, USA, 07024 Tel: +1 201 944 0945 E-mail: kimjiho@dongjinic.com / jiho@scarletkim.com
일본 (교토 사무실)	UNICELL CO., LTD. Wolfgang BD 2F, 13-17, Higashinonakainouecho, Yamashina-ku, Kyoto City, Japan, 607-8142 Tel: +81 90 9390 2736 E-mail: sales@unicellic.com
이태리 (카솔리 공장)	DONGJIN ITALIA S.R.L Zona Industriale Est, Casoli (CH), Italy, 66043 E-mail: claudio.gentile@dongjinitalia.com

웹사이트

공식 웹사이트	dongjinic.com
일본	unicellic.com
이태리	dongjinitalia.com





DONGJIN INNOCHEM CO.,LTD.

경기도 고양시 덕양구 청초로 10 GL 메트로시티 한강 A1동 802호, 10542

HP: +82 70 4135 0675 | FAX: +82 2 3430 1973 | E-mail: trade@dongjinic.com

COPYRIGHT © 2026 DONGJIN INNOCHEM CO., LTD. ALL RIGHTS RESERVED