

[RFP-4] 불소화 금속 유기 골격체를 이용한 방독면 정화통 소재 개발

과제명		불소화 금속 유기 골격체를 이용한 방독면 정화통 소재 개발					
구분 (해당부분 V 체크)		소재		부품		장비	
		V					
기술분류		대 분 류		중 분 류		소 분 류	
	산업기술표준 분류(별표 1)	화학		고분자		특수기능성 소재기술	
	소재분류코드 (별표 2)	20499		소재명		공업용 방향유 및 관련 제품, 공업용 기타 분류 안 된 화학제품	
	해의의존도	88.89%		제 1 수입국		일본	
	HS 코드번호	3921191010		HS 품목명		유기물 또는 금속모체의 복합재료 또는 성형품	
국내 가치사슬상의 한계점 (해당부분 V 체크) * 중복 체크 가능		원료 수급	소재 · 부품 · 장비 기술 수준	소재 · 부품 · 장비 인프라 부족	성능/품질 신뢰성	유통/ 마케팅	국내 수급 물량의 사업성
					V		
개발 목적 (기술 수준 관점) (해당부분 V 체크)		국산화		글로벌 경쟁력 확보		글로벌 선도	
		V					
개요		<p>○ 상용화하고자 하는 기술은 불포화 금속자리를 갖는 금속유기 골격체(Metal Organic Framework, 이하 MOF라 칭함)인 M-BTC(M=Fe, Mn, Cr, V, Al, Ti, Zr, Mg/BTC=benzene-1,3,5-tricarboxylate)로서, 분자배위결합과 재료과학의 접목에 의해 새롭게 적용분야를 개척 중인 신소재 제조기술임</p>					
필요성		<p>○ 현재 K-1 구형 정화통의 경우는 중량이 무거워, 군인들이나 민방위 훈련 등에서 급히 움직일 때 착용감이 불편하며, 호흡저항 뿐만 아니라, 6가 크롬이 함유되어 암을 유발하므로 인체 안정성 및 성능 면에서 취약점들이 있음</p> <p>○ 차세대 방독면을 적용하는데, 정화통 무게 및 호흡저항 등을 고려할 때, 본 기술이 절대적으로 필요한 실정임</p>					
목표	개발목표	<p>○ 양친성 분자로 개발된 불소화 MOF 분말 양산기술 확립</p> <ul style="list-style-type: none"> M-BTC(M=Fe, Mn, Cr, V, Al, Ti, Zr, Mg/BTC=benzene-1,3,5-tricarboxylate) <p>○ 정화통 시제품 제작 및 성능평가</p> <ul style="list-style-type: none"> MOF 충전용 정화통 성능의 공인인증서 확보(국군 화방사) 					
		기술성숙도 (TRL)		현재 수준		목표 수준	
			4		6		

기술개발내용 (Spec. 포함)	<div>○ 연차별 주요 개발 내용</div> <div><div>- (1차년) 세부기술개발명 : 양친성 분자로 개질된 불소화 MOF 합성기술</div><div><div>· MOF 적용 금속(M=Fe, Mn, Cr, V, Al, Ti, Zr, Mg), 양친성 유기물 선택 및 합성</div><div>· MOF 표면개질을 통한 소수성 및 친수성 성능 검증</div><div>· 양친성 MOF 합성 조건 최적화</div></div></div> <div><div>- (2차년) 세부기술개발명 : MOF 이용 가스마스크 필터 제조 및 정화통개발</div><div><div>· 최적 합성조건에 따른 MOF 양산 및 기존 정화통 적용 실험</div><div>· MOF 입자 여과 능력 평가</div><div>· 차세대 정화통 설계 및 가스마스크 필터 제조 제조 및 적용 실험</div><div>· 국군화생방방호사령부 공인인증 실험(화학작용제 방호 능력 평가(KS 방독면 정화통))</div><div>· 시제품 성능시험(시험규격 : KDS-4240-4006)</div></div></div> <div><div>○ 주요 성능 목표</div><table><tr><th>시험항목</th><th>성능</th><th>시험 규격</th></tr><tr><td>세공 부피</td><td>0.80 mL/g</td><td></td></tr><tr><td>MOF 비표면적(BET)</td><td>1500~2000 m2/g</td><td></td></tr><tr><td>호흡저항(%)</td><td>≥ 30 mmH2O</td><td>KDS-4240-4006</td></tr><tr><td>정화통 중량</td><td>≤ 151.5</td><td>K-5 방독면 1개 기준</td></tr><tr><td>HCN</td><td>8분</td><td>KDS-4240-4006</td></tr><tr><td>CNCl</td><td>14분</td><td>KDS-4240-4006</td></tr><tr><td>Sarin</td><td>50분</td><td>KDS-4240-4006</td></tr><tr><td>Phosgene</td><td>10분</td><td>KDS-4240-4006</td></tr><tr><td>DMMP</td><td>≤ 50분</td><td>KDS-4240-4006</td></tr></table><div><div>- 국산화하여 대체시 경제적 효과 제시</div></div></div>	시험항목	성능	시험 규격	세공 부피	0.80 mL/g		MOF 비표면적(BET)	1500~2000 m2/g		호흡저항(%)	≥ 30 mmH2O	KDS-4240-4006	정화통 중량	≤ 151.5	K-5 방독면 1개 기준	HCN	8분	KDS-4240-4006	CNCl	14분	KDS-4240-4006	Sarin	50분	KDS-4240-4006	Phosgene	10분	KDS-4240-4006	DMMP	≤ 50분	KDS-4240-4006	최종 성과물
	시험항목	성능	시험 규격																													
세공 부피	0.80 mL/g																															
MOF 비표면적(BET)	1500~2000 m2/g																															
호흡저항(%)	≥ 30 mmH2O	KDS-4240-4006																														
정화통 중량	≤ 151.5	K-5 방독면 1개 기준																														
HCN	8분	KDS-4240-4006																														
CNCl	14분	KDS-4240-4006																														
Sarin	50분	KDS-4240-4006																														
Phosgene	10분	KDS-4240-4006																														
DMMP	≤ 50분	KDS-4240-4006																														
<div><div>○ 양친성 분자로 개질된 MOF 제조기술</div><div><div>- M-BTC(M=Fe, Mn, Cr, V, Al, Ti, Zr, Mg/BTC=benzene-1,3,5-tricarboxyllate)</div></div></div> <div><div>○ 독가스 방독면 정화통</div><div><div>- 화학작용제 분해용 가스 마스크 필터</div></div></div>																																
기대효과	<div><div>○ 기술적 기대효과</div><div><div>- 현재 민수용과 산업용 및 군용 가스마스크에 사용되는 침착활성탄의 성능 대비 2배 이상 향상</div><div>- 가스마스크의 중량은 1/2로 축소되므로 차세대 가스마스크 개발이 가능함</div></div></div> <div><div>○ 경제적 기대효과</div><div><div>- 기존 정화통 일본 수입 대체효과 및 국산화</div><div>- 2016년 보급된 K-5 방독면 정화통 대체효과</div><div>- K-5 방독면 정화통 100 % 대체할 수 있을 것으로 기대됨</div><div>- 동남아 및 중동 해외시장 판로개척</div></div></div>																															