

환경, 에너지 그리고 화학과 함께하는 기업

E&Chem Solution

Environment Energy & Chemical Solution

바이오가스 전처리 설비 및 탈황제

“환경신기술(NET) 인증” 환경부(2022년 4월 7일)
(바이오가스 내 황화수소 제거를 위한 산성광산배수슬러지 재활용 탈황제 제조 및 적용 기술)

“제품성능인증 확보” 중소벤처기업부(2019년 3월 13일)
(바이오가스로부터 황화수소 및 실록산 제거용 흡착제)

“혁신제품 지정” 환경부 (2021년 12월 24일)
(바이오가스 및 악취의 황화수소 제거용 탈황제)

 (주) 이앤켐솔루션
Environment Energy & Chemical Solution

Tel : 031-791-9471

Fax : 02-6442-3502

www.enchem.co.kr

경기도 포천시 군내면 용정경제로1길 94-38

Contents

· 바이오가스 및 전처리 공정	1
· 바이오가스 내 황화수소 및 실록산 제거	1
· 바이오가스 제습 시스템	2
· 황화수소 제거 시스템	3
· 실록산 제거 시스템	4
· 황화수소 제거능 시험	5
· 바이오가스 전처리 현장 테스트 결과 I	6
· 바이오가스 전처리 현장 테스트 결과 II	7
· 바이오가스 전처리 현장 테스트 결과 III	8
· 바이오가스 전처리 현장 테스트 결과 IV	9
· 실록산 제거 특성 (Lab Test)	10
· 실록산 제거 특성 (현장적용)	11
· 주요 공사 및 납품 현황	12
· 바이오가스 전처리 시스템 공사 사례	13
· 탄천 물재생센터(서울)	13
· 수도권 매립지 관리공사(인천)	14
· 특허 및 상표등록 현황	15
· 혁신제품 지정 인증서	16
· 성능 인증서	17
· 공인시험 성적서	18
· 14회 대한민국 녹색에너지 우수기업 대상	20

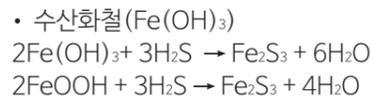
◆ 바이오가스 및 전처리 공정



◆ 바이오가스 내 황화수소 및 실록산 제거

○ 개요

- 바이오 가스에서 H₂S 및 실록산 제거를 위한 분말과 펠릿 형태의 탈황제



○ 기술의 우수성

- 바이오가스 내 미세먼지 원인물질(H₂S & Siloxane) 완전 제거
- 200 ~ 10,000 ppm의 황화수소 초저농도(0.5ppm이하)로 제거 실현
- 5 ~ 100 mg/m³의 실록산 100% 제거 실현
- 수분에 의한 영향 없음 (고내수성 탈황제)

○ 기술의 차이

- H₂S 및 실록산 동시 고제거능 확보
- 설치 및 유지 보수비용 기존대비 30% 이상 경제적

○ 적용 사례

- 홍천/친환경 에너지타운(축분, 음폐수)
- 충주/음식물 바이오 에너지센터(음식물)
- 서울/탄천 물재생센터(하수슬러지)
- 인천/수도권매립지관리공사 등
- 창원/창원시 음식물바이오에너지센터
- 익산/하수처리장 바이오가스 설비

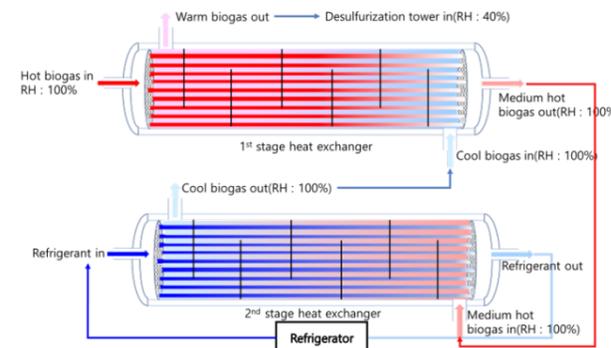
◆ 바이오가스 제습 시스템 (Biogas Dehumidifier system)

• 바이오가스의 제습 필요성

- 바이오가스 내 수분 4 ~ 8% (30 ~ 100g/m³)
- 수분은 가스 열량감소 및 엔진의 출력감소 원인
- 이산화탄소 및 황화수소와 같은 산성성분과 반응하여 배관, 기기 부품 등 부식
- 산성 응축수에 따른 불순물 생성으로 인해 엔진 오일 수명 감소 및 실리카(SiO₂) 축적 증가

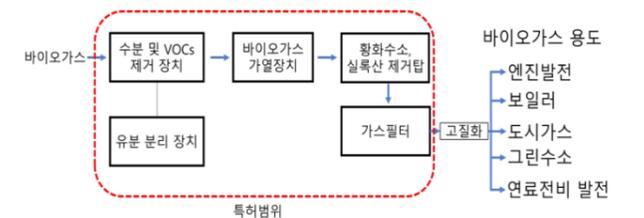


• 바이오가스 제습 공법



- 2단 열교환기를 이용한 유해가스 고효율 처리 시스템 (특허등록번호 : 10-2300634)
- 에너지사용 60% 절감, 장기운전가능, 높은 내구성

• 바이오가스 전처리 시스템



- 바이오가스 불순물 제거방법 및 제거시스템 (특허등록번호 : 10-2196559)
- ppb급 황화수소 제거율, 응축수 생성 방지

• 바이오가스의 제습에 따른 효과

엔진 효율 증대

수분농도 1% 감소 시, 메탄농도 5% 증가
→ 5% 전기출력증가

엔진오일 오염축소

엔진오일 교체시기 증가 1MWe 엔진 600L
800 시간 → 1,600 시간

가스엔진 공급기준 준수

주요 엔진 제조사는 원료의 수분 및 배관 응축수 유입 허용 불허

배관 및 구성품 부식방지

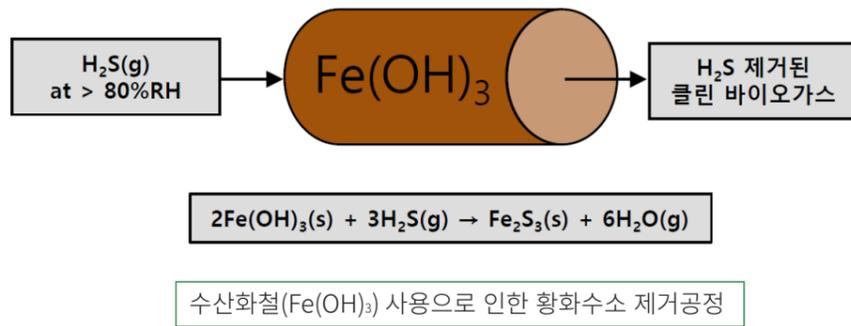
낮은 이슬점의 건조가스 공급 시, 부식성 산성물질 발생 방지

◆ 황화수소 제거 시스템(H₂S Removal System)

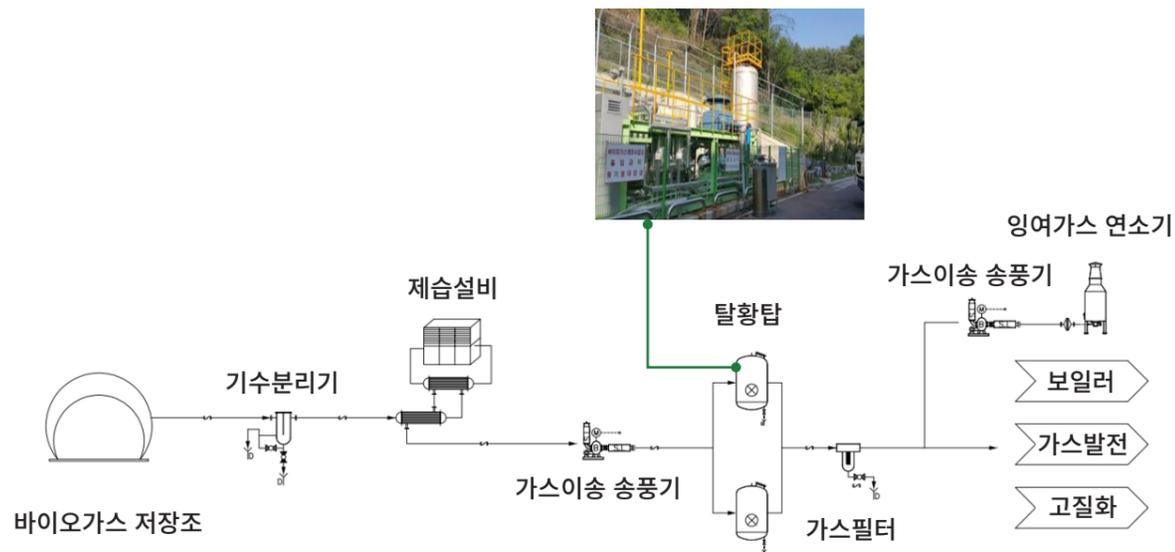
· 바이오가스 내 황화수소(H₂S) 제거 필요성

- 독성과 악취를 가진 대기 오염 물질
- 혐기성 분해와 석유화학공장의 탈황 공정에서 주로 발생
- 바이오가스 내 황화합물(H₂S, SO₂ 등)은 미량 존재하나 **장치의 부식 및 악취 유발 물질**
- 방출된 황화수소 흡입 시, 중추 신경 마비 또는 질식 증상 일으킴

· 황화수소(H₂S) 제거 공정



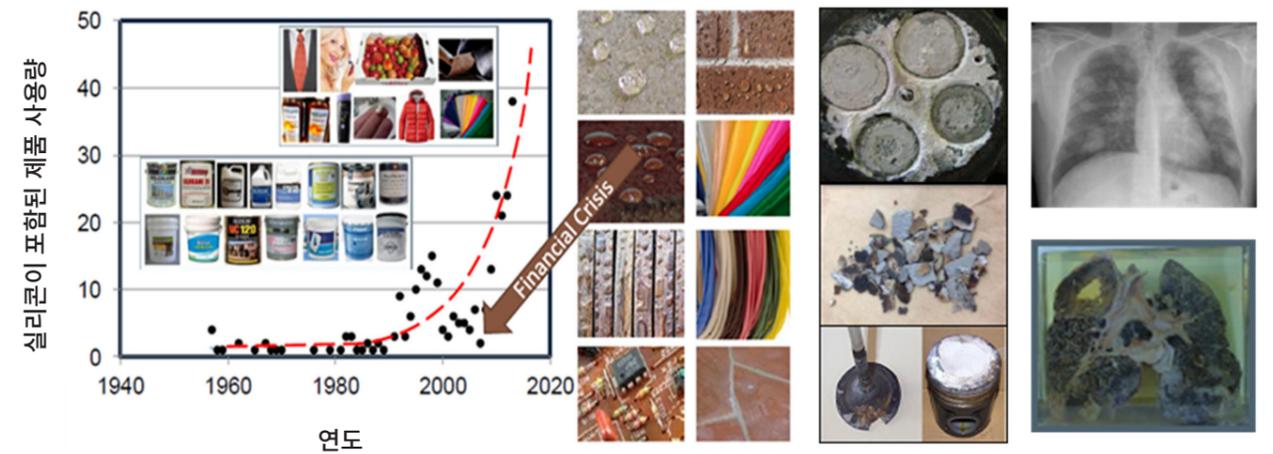
· 황화수소(H₂S) 제거 설비 모식도 예



◆ 실록산 제거 시스템(Siloxanes Removal System)

· 바이오가스 내 실록산(Siloxanes) 제거 필요성

- 폐화학제품 매립량 증가에 따른 전세계적인 실록산 발생량 증가
- 가스터빈, 보일러 등에 실리카(SiO₂) 침착에 따른 설비유지비용 증가
- **미세먼지의 유발물질 중 하나임**
- 방출된 실리카(SiO₂) 입자 흡입 시, 인체 위협



· 실록산(Siloxanes) 제거 효과 (부품 수명 연장)

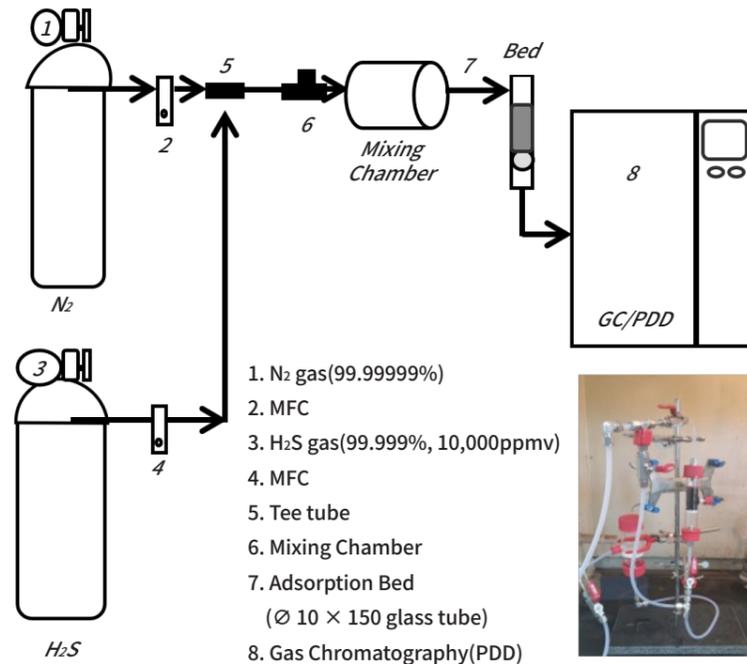
- | | | |
|--|-------------|---------------------------------------|
| | · 점화플러그 | → 부품수명연장 4배~5배 |
| | · 엔진 재조립 | → 6,000 시간에서 30,000 시간 후 재조립 작업 |
| | · 보일러 배관 교체 | → 배관 수명이 300%에서 400%로 상승 |
| | · SCR 촉매 베드 | → 촉매교체비용의 절약 \$10,000에서 \$1,000,000까지 |
| | · 전력 감소 | → 실시간 작동 중 75% 에서 98%까지 |
| | · 오일 교환 | → 교환시기를 500시간에서 2,500시간으로 연장 |
- 바이오가스용 발전기

· 실록산(Siloxanes) 제거 설비 모식도 예



◆ 황화수소(H₂S) 제거능 시험

항목	단위	DeHyS-200	DeHyS-250	비고
황화수소(H ₂ S) 제거능	wt%	25이상	30이상	파과 실험 결과 기준

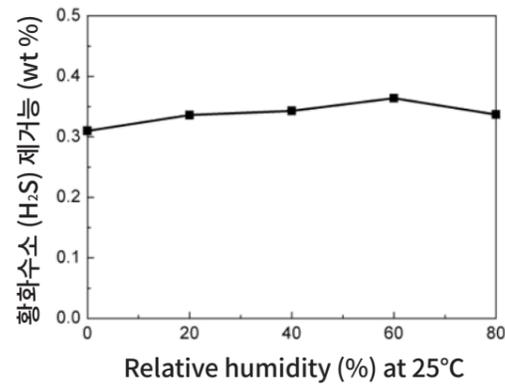


1. N₂ gas(99.99999%)
2. MFC
3. H₂S gas(99.999%, 10,000ppmv)
4. MFC
5. Tee tube
6. Mixing Chamber
7. Adsorption Bed (∅ 10 × 150 glass tube)
8. Gas Chromatography(PDD)

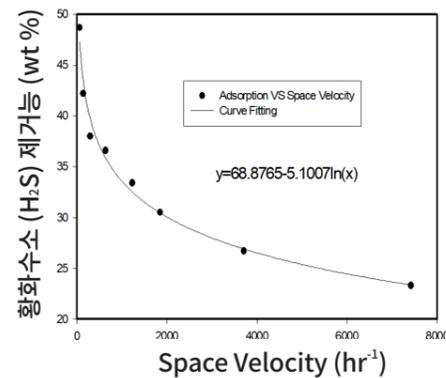


DeHyS-250
 Bed Volume(ml) = 3.88
 Concentration(ppm) = 10,300
 Retention Time(sec) = 2.9
 Space velocity(hr⁻¹) = 1,235
 Breakthrough point = 5%

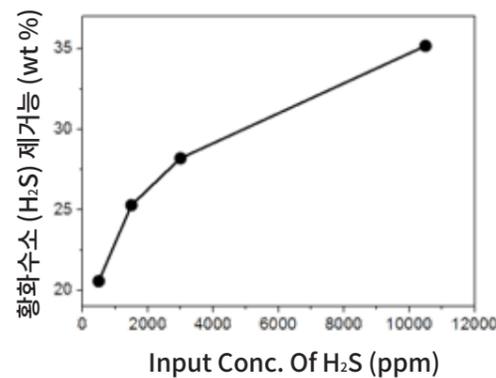
수분 영향



공간속도 영향



유입농도 영향



◆ 바이오가스 전처리 현장 테스트 결과 I

부산환경공단 수영사업소

- 하수 처리 용량 : 550,000 m³/day
- 하수 슬러지 및 음식물류 폐기물 : 1,300 ~ 1,400 ton/day
- 바이오가스 발생량 : 23,000 m³/day
- 황화수소(H₂S) : 1,000 ~ 3,000 ppm
- 실록산 : 55 mg/m³ 내외



〈건설탈황장치〉 〈Pilot-Plant〉

〈파과 전〉

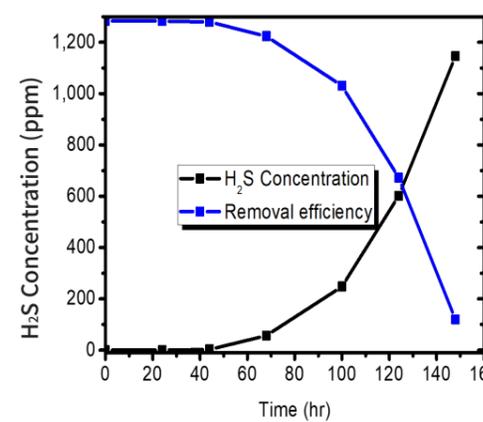


탈황제 투입

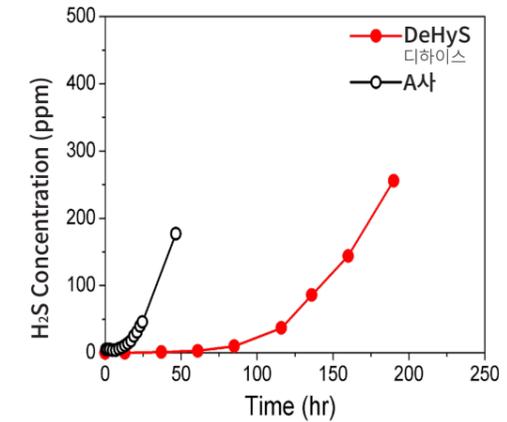
〈파과 후〉



탈황제 하부



DeHyS와 A사제품 파과곡선 비교 (공간속도 = 600hr⁻¹)



DeHyS와 A사제품 파과곡선 비교 (공간속도 = 600hr⁻¹)

- 바이오가스 용도 : 도시가스
- 처리가스 농도 : 황화수소(H₂S 1 ppm 이하), 실록산(1 mg/m³ 이하)
- 샘플링 위치 : 테스트베드 전단과 후단 각각 1곳
- 현장테스트 조건 : 0.48 m³/hr, 평균 황화수소 농도(1,649 ppm), 운영시간(136 hr)
- 황화수소 제거능 : 28.67 wt%(공간속도 600 hr⁻¹조건), A사 제품 = 3.8 wt%
- 실록산 제거능 : 유입농도 81 mg/m³, 제거율 100% (가동 후 120시간 경과 시)

◆ 바이오가스 전처리 현장 테스트 결과 II

광주환경공단 제 1하수처리장

- 하수 처리 용량 : 600,000 m³/day
- 하수 슬러지 및 음식물류 폐기물 : 300 ~ 400 ton/day
- 바이오가스 발생량 : 30,000m³/day
- 황화수소(H₂S) : 2,500 ppm 내외
- 실록산 : 60mg/m³ 내외



· 경쟁사 성능 비교



파과 전 (좌) 디하이S(DeHyS) (우) A사 제품
파과 후 (좌) 디하이S(DeHyS) (우) A사 제품

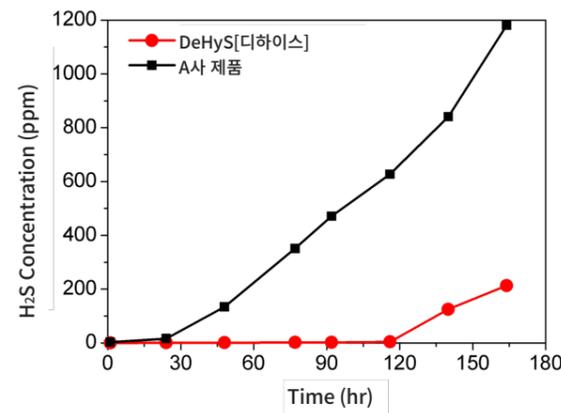


Fig. DeHyS와 A사 제품 파과곡선비교

- 바이오가스 용도 : 보일러 운전
- 처리가스 농도 : 황화수소(H₂S 1 ppm 이하), 실록산(1 mg/m³ 이하)
- 샘플링 위치 : 테스트베드 전단과 후단 각각 1곳
- 현장테스트 조건 : 0.18 m³/hr, 평균 황화수소 농도(2,355 ppm), 운영시간(138 hr)
- 황화수소 제거능 : 21.6 wt% (vs A사 제품 = 6.9 wt%)
- 실록산 제거능 : 유입농도 63 mg/m³, 제거율 100%

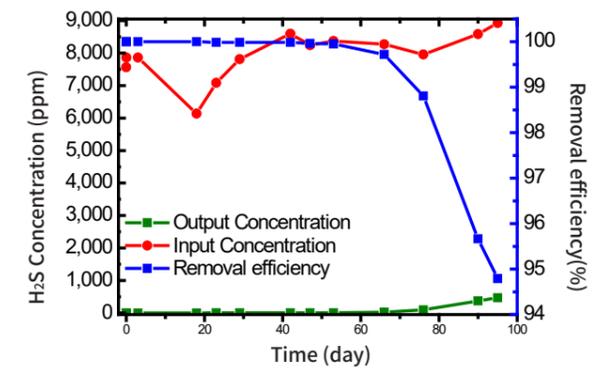
◆ 바이오가스 전처리 현장 테스트 결과 III

인천환경공단 승기사업소

- 하수 처리 용량 : 275,000m³/day
- 바이오가스 발생량 : 8,000m³/day
- 황화수소(H₂S): 5,000 ppm
- 실록산 : 50 mg/m³ 내외



탈황제 투입 탈황제 파과 하부 탈황제



H₂S 유입 유출량에 따른 제거율

- 바이오가스 용도 : 연료전지(SOFC)용 초저황화합물(0.5 ppm 미만) 바이오가스 제조
- 처리가스 농도 : 황화수소 0.5 ppm 이하, 실록산 불검출(안정적 처리성능 확인)
- 샘플링 위치 : 테스트베드 전단과 후단 각각 1곳
- 현장테스트 조건 : 3 m³/hr, 평균 황화수소 농도(4,722 ppm), 운영시간(1,032 hr)
- 황화수소 제거능 : 26 wt% 이상
- 실록산 제거능 : 5 wt% 내외 (공간속도 375 hr⁻¹)

※ 황화수소 및 실록산 제거율 : 99.99% 이상(공인시험성적서 첨부)

◆ 바이오가스 전처리 현장 테스트 결과 IV

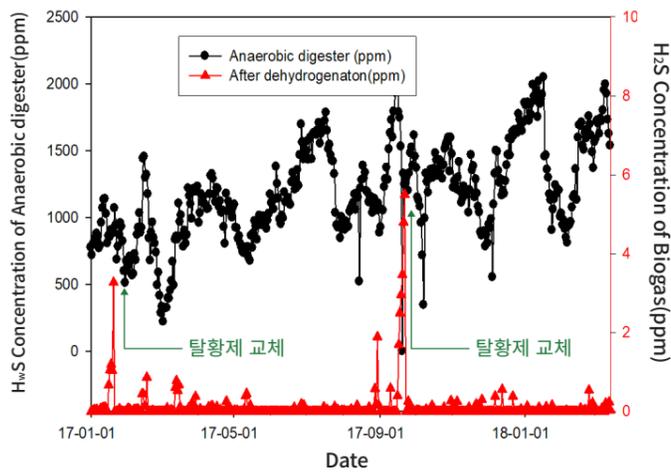


홍천 친환경 에너지 타운

- 하수 처리 용량 : 100m³/day
- 바이오가스 발생량 : 3,600m³/day
- 황화수소(H₂S) : 1,500 ppm 내외
- 실록산 : 5 mg/m³ 내외



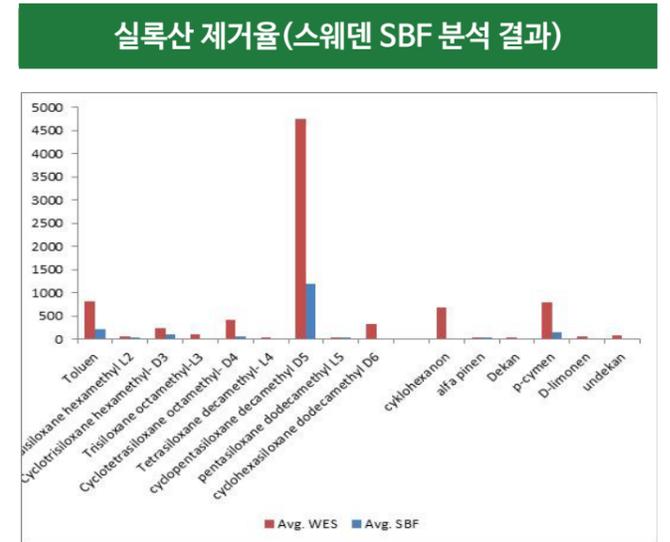
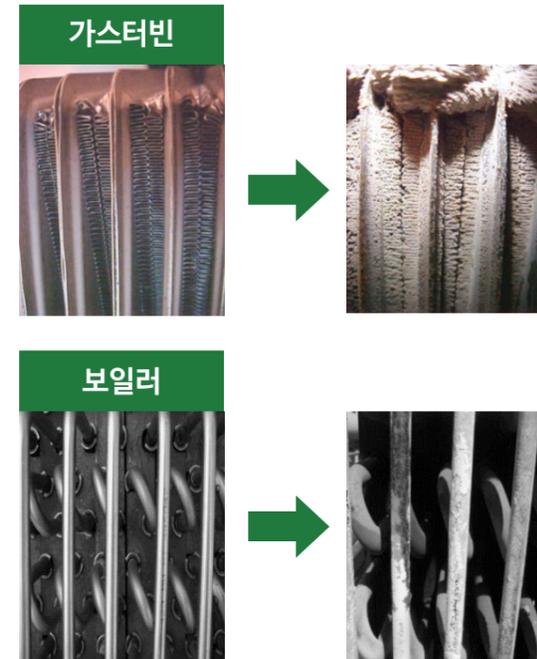
· 홍천 바이오가스 현장 테스트 사진



- 샘플링 간격 : 0.5 hr or 1 hr
- 샘플링 위치 : 소화조 후단 수분 제거탑
- 바이오가스 흐름 방식 : down-stream

- 바이오가스 용도 : 도시가스 제조(황화수소 5ppm 이하)
- 샘플링 간격 : 매일 2회 (평균값 적용)
- 샘플링 위치 : 탈황탑 전단과 후단 각각 1곳
- 분석 방법 : 탈황탑 전단 - 휴대용 황화수소 분석기(Bio 5000), 탈황탑 후단 - NDIR(자동분석)
- 운영 결과 : 3,600 m³/day, 평균 황화수소 농도(1,500ppm 내외), 사용 일수(8개월), 2016년 3월 ~ 현재 제품 공급 중
- 파과시 제거능 : 33wt%
 - 실록산 동시 제거

◆ 실록산 제거 특성 (Lab Test)



◆ Lab Test 결과

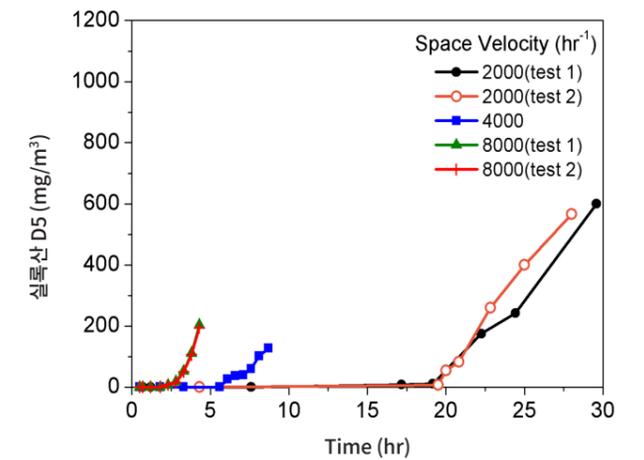
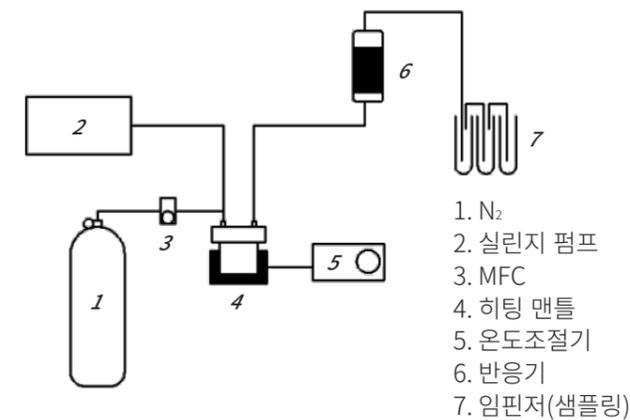
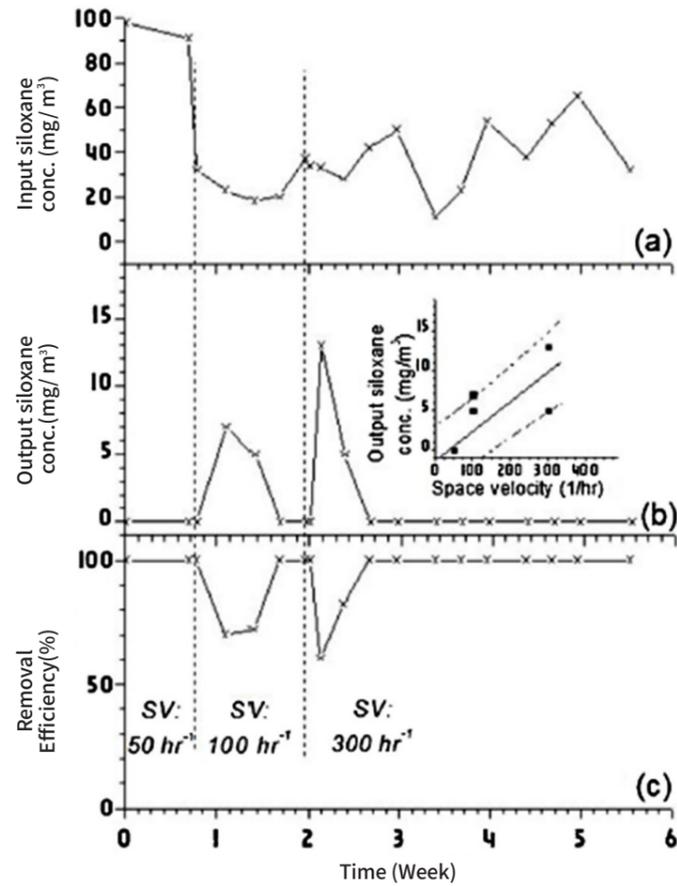


Fig. 공간속도에 따른 실록산 파과곡선

- 샘플링 간격 : 30분
- 샘플링 위치 : 반응기 후단
- 샘플링 방법 : 메탄올 흡수법 (유량 300ml/min, 포집시간 30min)
- N₂(carrier gas) : 300 ml/min, 평균 실록산 농도 : 2,063 mg/m³
- 평균 파과 제거능 : 12.73 wt%

◆ 실록산 제거 특성 (현장 적용)

· 서울/탄천 물재생센터 납품 및 현장 실험



참고자료 : Chemical Engineering Research and Design 163 (2020) 149-156

- 바이오가스 용도 : 전기 발전(실록산 1mg/m³ 이하)
- 샘플링 위치 : 테스트베드 전단과 후단 각각 1곳
- 샘플링 방법 : 메탄올 흡수법 (유량 300ml/min, 포집시간 30min)
- 운영 결과 : 3 L/min, 평균 실록산 농도(41 mg/m³), 운영시간(986 hr)
- 파과시 제거능 : 총 4.8 g 흡착 → 1.1 wt% 흡착능
- 유량 변경 시, 실록산이 유출이 발생하였으나 3~4일 후 안정화 됨.

◆ 주요 공사 및 납품 현황

구분	장소	적용기술	용량 (m ³ /일)	발주처	비고	
소화가스	홍천/친환경 에너지타운	건식탈황법 (DeHyS-250)	3,600	홍천군/강원도시가스	2016년 3월~ (납품 중)	
소화가스	충주/음식물 바이오에너지센터	건식탈황법 (DeHyS-250)	8,000	충주시/㈜서진에너지	2018년 1월~ (납품 중)	
소화가스	서울/탄천 물재생센터	건식탈황법 (DeHyS-250)	40,000	서울시물재생시설공단	2019년 9월 준공 (공사 및 납품)	
매립가스	인천/수도권 매립지관리공사	건식탈황법 (DeHyS-250)	2단계 슬러지 건조화 시설	86,400	수도권 매립지관리공사	2020년 8월 준공 (공사 및 납품)
	3단계 슬러지 건조화 시설		187,200			
소화가스	익산/하수처리장	건식탈황법 (DeHyS-250)	13,000	익산시/환경시설관리(주)	2021년 12월 준공 (공사 및 납품)	
소화가스	청양/칠성에너지	건식탈황법 (DeHyS-250)	12,000	한국환경공단/칠성 에너지영농법인	2020년 12월 준공 (공사 및 납품)	
	청양/여양농장		3,600			
소화가스	창원/음폐수 바이오에너지화 시설	건식탈황법 (DeHyS-250)	16,560	한국환경공단	2021년 12월 준공 (공사 및 납품)	
소화가스	음성/가축분뇨 바이오가스화 시설	건식탈황법 (DeHyS-250)	5,760	한국환경공단	공사 중	



친환경 에너지타운 (홍천)



음식물 바이오에너지센터 (충주)



탄천 물 재생센터 (서울)



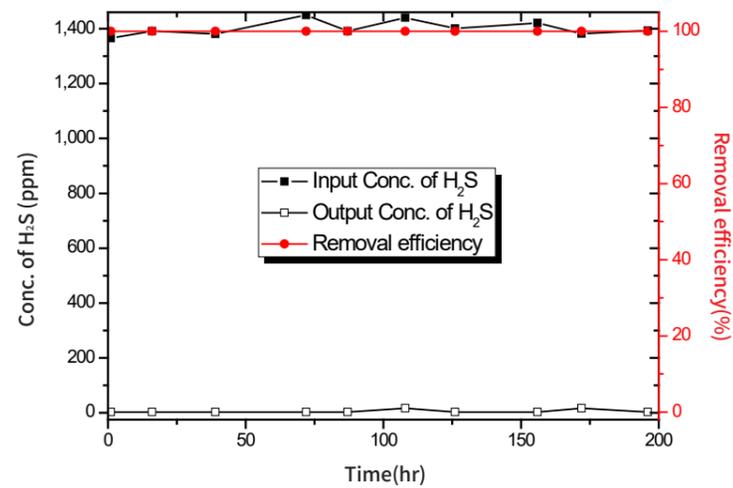
수도권 매립지 관리공사 (인천)

◆ 바이오가스 전처리 시설공사 준공 (서울/탄천 물재생센터)



서울/탄천 물재생센터

- 하수 처리 용량 : 950,000m³/day
- 바이오가스 발생량 : 40,000m³/day
- 황화수소(H₂S) : 2,000 ppm 내외
- 실록산 : 150 mg/m³ 내외



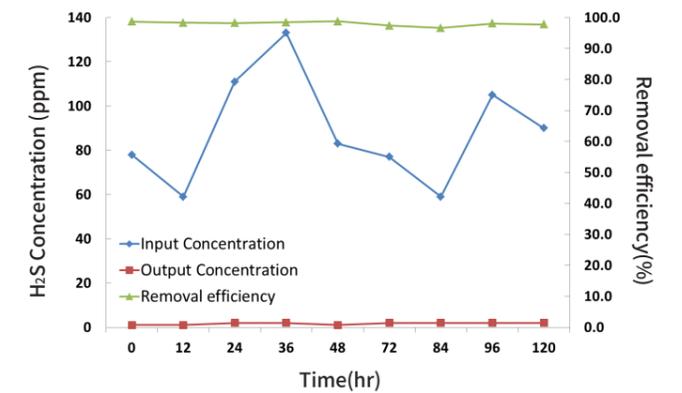
- 바이오가스 용도 : 발전용 및 보일러용 바이오가스 생산
- 황화수소 처리가스 농도 : 황화수소 1 ppm 이하(제거율 99.5% 이상)
- 실록산 제거율 : 95% 이상(D5 기준)
- 샘플링 위치 : Pilot plant의 제습 후단과 흡착탑 후단 각각 1곳
- 2019년 9월 착공, 2019년 12월 5일 준공, 현재 원활히 운전 중

◆ 바이오가스 전처리 시설공사 준공 (인천/수도권 매립지 관리공사)



인천/수도권 매립지 관리공사

- 매립가스 발생량 (2단계) : 86,400m³/day
- 매립가스 발생량 (3단계) : 187,200m³/day
- 황화수소(H₂S) : 500 ppm 내외
- 실록산 : 25 mg/m³ 내외



- 바이오가스 용도 : 슬러지 건조용
- 황화수소 처리가스 농도 : 황화수소 1 ppm 이하(제거율 99.5% 이상)
- 실록산 제거율 : D5기준 95% 이상[전단(9.47) / 후단(0.05)] × mg/m³
- 샘플링 위치 : 제습 전단 및 탈황 후단 각각 1곳
- 2020년 6월 착공, 2020년 8월 31일 준공, 현재 원활히 운전 중
- * 공인기관(KTL) 성적서 수치

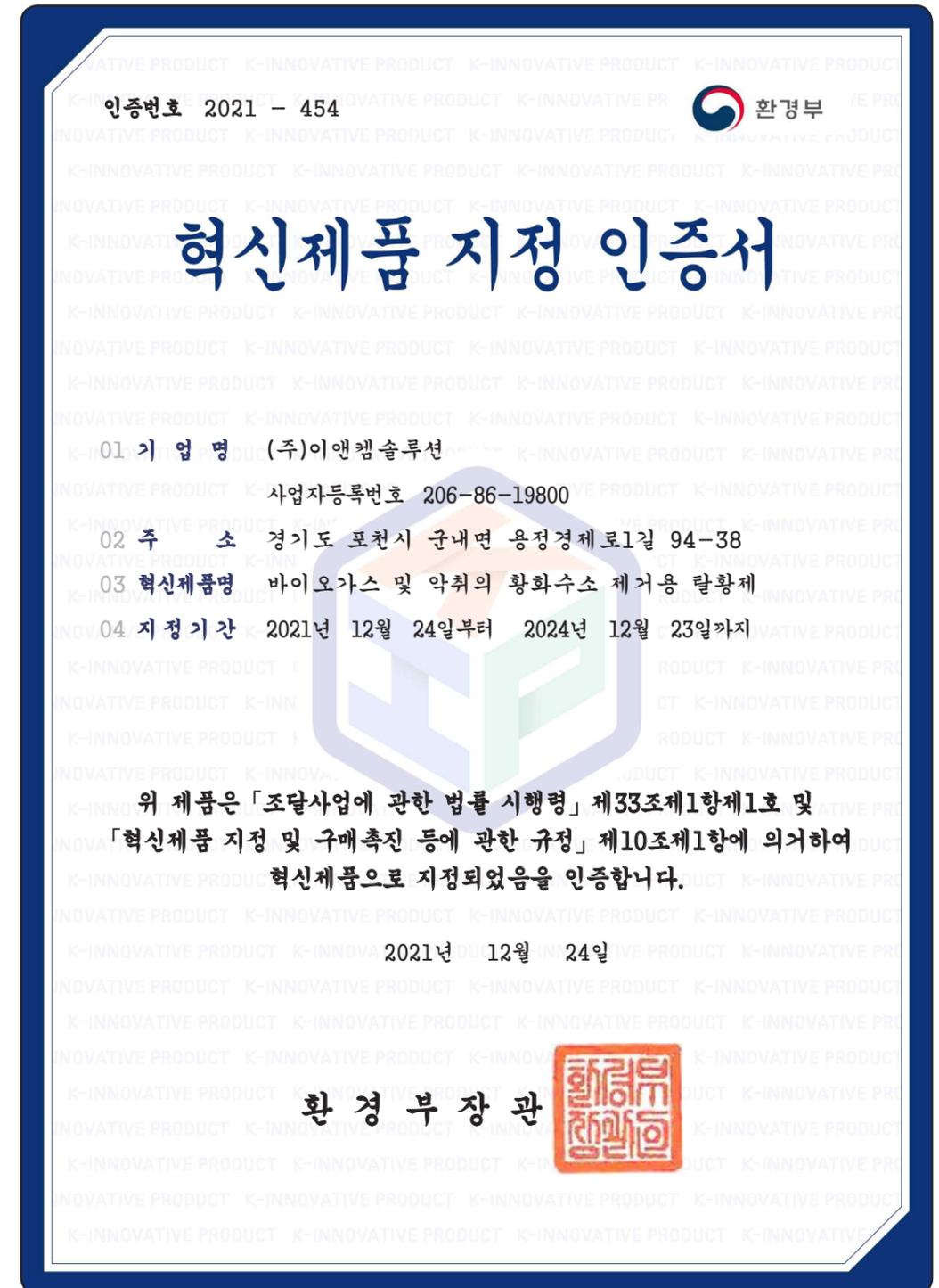
◆ 특허 보유 현황

번호	출원/등록번호	발명의 명칭	등록일(년월일)	비고
23	10-2022-0012058	산화/환원 반응을 이용한 황화수소 제거용 촉매 및 이를 이용한 황화수소 제거 방법	22.01.27	출원
22	10-2300634	2단 열교환기를 이용한 유해가스 고효율 처리시스템	21.09.03	등록
21	10-2021-0140229	이산화탄소의 연속 분리시스템	21.10.20	출원
20	10-2021-0117701	수산화철분말을 이용한 바이오가스 처리장치	21.09.03	출원
19	10-2021-0067780	무정형 수산화철을 이용한 유기성 폐기물 처리 방법 및 처리시스템	21.05.26	출원
18	10-2021-0002740	탈부착이 가능한 건식스크러버 타입 바이오가스 처리장치	21.01.08	출원
17	10-2020-0065805	철 함유 광산배수를 이용한 비소흡착제 제조방법	20.06.01	출원
16	10-2020-0065804	불균일계 펜톤산화반응용 무정형 황화철 촉매의 제조방법	20.06.01	출원
15	10-2270488	바이오가스 흡착장치	21.06.23	등록
14	10-2367558	초저농도 황화수소 함유 청정 바이오가스 생산 시스템	22.02.22	출원
13	10-2196559	바이오가스의 불순물 제거방법 및 제거시스템	20.12.22	등록
12	10-1875682	일체형 건식흡착장치	18.07.02	등록
11	10-1974594	산성광산배수 슬러지를 이용한 인 제거용 무기 흡착제의 제조방법	19.04.25	등록
10	10-1822411	산성광산배수 슬러지를 이용한 황화합물 제거용 흡착제의 제조방법	18.01.22	등록
9	10-1684296	순차방식을 이용한 암모니아 연속 회수시스템	16.12.02	등록
8	10-1932634	TCE 제거시스템	18.12.19	등록
7	10-1653382	암모니아 제거용 복합 흡착제의 제조방법	16.08.26	등록
6	10-1616059	황화수소 및 실록산 동시 제거용 흡착제	16.04.21	등록
5	10-1754953	황화수소 및 실록산 제거용 흡착제 및 이의 제조 방법	17.06.30	등록
4	10-1549566	스크랩 탄소섬유를 이용한 활성 탄소섬유시트의 제조방법	15.08.27	등록
3	10-1532350	고순도 합성가스 생성장치(활성탄소 제조 장치)	15.06.23	등록
2	10-1197486	슬러리 건조장치	12.10.30	등록
1	10-0528672	유기템플레이트 배제 하에서 가변온도를 이용하여 ZSM-5를 제조하는 방법	05.11.08	등록

◆ 상표 등록 현황

번호	출원/등록번호	디자인	등록일(년월일)	비고	번호	출원/등록번호	디자인	등록일(년월일)	비고
10	4020210161336	CATALITE	21.08.05	출원	5	401274794	DeHySil	17.08.07	등록
9	4020210003874	DSULFER	20.01.08	출원	4	401274793	Basorb	17.08.07	등록
8	4020200209226	COMPLOX	20.11.19	출원	3	401274792	Acisorb	17.08.07	등록
7	4020200209225	MIRESORB	20.11.19	출원	2	401191946	DeHyS	16.07.22	등록
6	401360698	DeSiloxs	18.05.17	등록	1	401191945	디하이S	16.07.22	등록

◆ 혁신제품 지정 인증서 : 바이오가스 및 악취의 황화수소 제거용 탈황제



◆ 성능인증서 : 황화수소/실록산 동시제거용 흡착제

19-ABI0175 

성능인증서

- 제조업체명 : (주)이앤켐솔루션
- 대표자성명 : 김신동
- 소재지 : 경기도 포천시 군내면 용정경제로1길 94-38
- 인증품목 : 바이오가스로부터 황화수소 및 실록산 제거용 흡착제 [디하이스(DeHyS)-200, 디하이스(DeHyS)-250]
- 성능검사규격기준 : 광주환경공단(신청업체 제시 규격)
- 인증유효기간 : 2019. 03. 13. ~ 2022. 03. 12.
- 인증품목의 용도 : 공공기관 납품용

「중소기업제품 구매촉진 및 판로지원에 관한 법률」 제15조 및 같은 법 시행규칙 제11조4항에 따라 위와 같이 성능인증을 합니다.

2019년 03월 13일

중소벤처기업부장관인 

◆ 공인시험 성적서 (황화수소 제거율 : 100%)

시험성적서 (TEST REPORT)



시험서 번호 : 22-000671-01-1
Report No.
페이지 (1) / (총 2)
Page of Pages



- 의뢰자 (Client)**
기관명 (Name) : (주)이앤켐솔루션
주소 (Address) : 경기도 포천시 군내면 용정경제로1길 94-38
의뢰일자 (Date of Receipt) : 2022. 01. 05.
- 시험성적서의 용도 (Use of Report)** : 품질관리용
- 시험대상품목/물질/시료명 (Test Sample)**
제품명 (Description) : 바이오가스
제조사 (Manufacturer) : * * * *
모델명 (Model Name) : * * * *
제조번호 (Serial Number) : * * * *
기타 (Remark) : 시료제취일(1/5)
- 시험기간 (Date of Test)** : 2022년 01월 05일 ~ 2022년 01월 06일
- 시험장소 (Location of Test)**
 KTL 고정시험실 (주소: 서울특별시 구로구 디지털로26길 87 (구모동))
 현장시험
- 시험규격/방법 (Test Standard/Method)** : KS I ISO 19739
- 시험결과 (Test Results)** : 원부 시험결과 참조

비고 (Note) : 1. 이 성적서는 의뢰자가 제출한 시료에 한하여, 법적 및 기타법령의 근거 필요성의 사용을 금합니다.
2. 이 성적서는 원본만 유효하며, 일회로 재가공된 사본 및 전자인쇄본 등은 유효하지 않습니다.
3. 이 성적서의 기재사항을 소변환하여 소변환비용을 확인이 가능하며, 별도 소변환비용의 부담은 고객(의뢰자) (customer@ktl.re.kr)의 신청서 원본확인"항에서 비교가능 합니다.
4. 본 성적서는 KS Q ISO/IEC 17025 표준 및 KOLAS 인증과 관련이 없습니다.

확인
Affirmation

직명 (Name): 김영민

2022. 01. 07.

한국산업기술시험원

서울특별시 구로구 디지털로26길 87 (구모동) (47, Digital-ro 36-gil, Guro-gu, Seoul, KOREA) | Tel:02-660-1864 Fax: 02-660-1899

FP104-05-00

기술책임자 (Technical Manager)

직명 (Name): 임은주

※ 위 마크는 추후 전자확인용 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.



시험서 번호 : 22-000671-01-1
Report No.
페이지 (2) / (총 2)
Page of Pages



시험결과 (Test Results)

항목	시료명	홍천 탈황량 input	홍천 탈황량 output	단위 (분석방법)
황화수소		851.67	0.00	μmol/mol (ppm) (GC/FFPD)
비고	1. 시료제취장소 : 강원도 홍천군 북방면 소매곡길 12 홍천친환경에너지타운 2. 시료제취일 : 2022년 01월 05일  <시료제취>			

FP104-06-00

※ 위 마크는 추후 전자확인용 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

◆ 공인시험 성적서 (황화수소 제거능 : 41.76 wt%)

시험 성적서 (TEST REPORT)

ktl 한국산업기술시험원
 Report No. 16-067456-01-1
 페이지 (1) / (총 5)

1. 의뢰자 (Client)
 기관명 (Name): (주)이앤켴솔루션
 주소 (Address): 경기도 포천시 가산면 가산로194번길 47-36
 의뢰일자 (Date of Receipt): 2016. 11. 16.

2. 시험성적서의 용도 (Use of Report): 품질관리용

3. 시험대상품목/용질/시료명 (Test Sample)
 제품명 (Description): 황화수소 흡착용 및 파과시험
 제작회사 (Manufacturer): (주)이앤켴솔루션
 모델명 (Model Name): 수산화철계 흡착제
 제조번호 (Serial Number): ***
 기타 (Remark): ***

4. 시험일자 (Date of Test): 2016년 11월 29일 ~ 2016년 12월 05일

5. 시험규격/방법 (Test Standard/Method): 후연 시험방법 참조

6. 시험환경 (Testing Environment)
 온도 (Temperature): (20.0 ± 5.0) °C, 습도 (Humidity): (50 ± 20) %R.H.

7. 시험결과 (Test Results): 별첨결과 참조 (Refer to the attached results)

비고 (Note): 1. 이 성적서는 의뢰자가 제공한 시료에 대한 시험결과이며, (The test results evaluated only for the test samples supplied by the client.)
 2. 우리 편의 사안 등의 없이 본 성적서의 전부 또는 일부를 복사할 수 없습니다. (This test report shall not be reproduced in full or in part without approval of the KTL in advance.)

확인 (Affirmation)
 의뢰자 (Tested by): 김성민 (Signature)
 기술책임자 (Technical Manager): 김경집 (Signature)

2016. 12. 06.

한국산업기술시험원

서울특별시 구로구 디지털로26길 87 (87, Digital-ro 26-gil, Guro-gu, Seoul, KOREA) | Tel.02-860-1698 | Fax. 02-860-1699
 FP204-01-03

시험 결과 (Test Results)

ktl 한국산업기술시험원
 Report No. 16-067456-01-1
 페이지 (2) / (총 5)

□ 시험 결과 요약

시험항목	시험기준	시험결과
파과시험에서의 흡착율	- 황화수소 파과시험을 통하여 파과점까지의 흡착량(g)을 측정하여 시험에 사용된 흡착제량(g)으로 나누어 흡착율(wt%)로 환산한다.	- 파과점에서의 흡착율: 41.76 wt% (%g/g)

1. 시험개요
 - 시험목적: (주)이앤켴솔루션에서 제작한 수산화철계 흡착제를 황화수소 파과시험을 통해 파과흡착율을 확인함.
 - 시험항목: 황화수소(H₂S) 19.9 %mol/mol 가스를 이용한 파과점흡착율
 - 시험장지: 수산화철계 흡착제, GC/PDDDS Scince, DS7200
 MFC Controller 4CH (KRO-4001), MFC 1% H₂S 500 ccm, N₂ 100 ccm (KOFLOC 3660model), 저울(AND, HR-200), 황화수소(H₂S) 19.9 %mol/mol 표준가스(유니온 가스), 시험조건(온도: 15-25 °C, 습도: 30-70 %R.H.)

2. 시험방법
 19.9 %mol/mol H₂S 가스와 N₂ 가스를 MFC를 이용하여 0:100, 10:400, 10:200, 10:150, 10:100 비율로 GC/PDD에 주입하여 분석 후, 정량분석을 통해 검량선을 구한다.
 파과시험을 하기 위해 반응기에 시료를 위치하고 흡착제(수산화철계)를 2.2572 g을 투입한다. 반응기에 19.9 %mol/mol 황화수소 가스를 14.4 ml/min으로, 질소가스를 15 ml/min로 일정하게 흘리주며 배출되는 가스를 GC/PDD를 통하여 실시간 분석한다.(분석주기:5 분(분석시간 4 분, 안정화시간 1 분), Sample loop volume: 0.5 ml). GC분석을 통하여 얻은 면적 값을 검량식에 대입하여 배출된 황화수소 가스 농도를 구하고 시간에 따른 배출가스 농도변화를 도식화한다. 파과 점에 다다를 때까지의 흡착된 황화수소의 양을 구하여 해당조건에서의 파과 점까지의 흡착율을 구한다.
 - Tubular type adsorption bed 규격
 직경 : 1 cm, 흡착제층두께 : 6 cm, 흡착제층 부피 : 4.71 cm³

FP204-02-02

◆ 제 14회 대한민국 녹색에너지 우수기업 대상





경기도 포천시 군내면 용정경제로1길 94-38

Tel 033-791-9471 | **Fax** 02-6442-3502 | **E-mail** catalite1@hanmail.net | www.enchem.co.kr