

# 바이오가스 관련 기술 동향

## 안전보호기술지원팀



ECO융합섬유연구원

Korea Institute of Convergence Textile

- 바이오가스는 유기성 물질이 혐기성 소화가 되며 생산되는 메탄, 이산화탄소, 그 리고 미량 성분들의 혼합가스로 음식물 쓰레기, 하수구 슬러지, 축산분뇨와 같은 유기성 폐자원으로 부터 발생하는 부산물

- 세계 바이오연료 시장 규모는 2018년 1,835억 달러에서 연평균 4.5% 증가하여 2023년에는 2,286달러로 예상됨

- 국내 바이오연료 시장 규모는 2018년 1조 7599억 원에서 연평균 2.79% 성장하여 2024년에는 2조 1,335억 원으로 성장될 것으로 예상됨

- 다양한 종류의 에너지 전환기술, 화석연료 대체 및 탄소중립으로 산업부문의 관심이 큼

- 바이오에너지 시장경쟁력 확보는 열분해 및 가스화 고급연료화 핵심기술이 중요함

- 수소결제 이슈화로 경제적 효율성이 높고 바이오 수소가스 대량생산을 위한 제조기술에 대한 필요성이 증가하는 추세

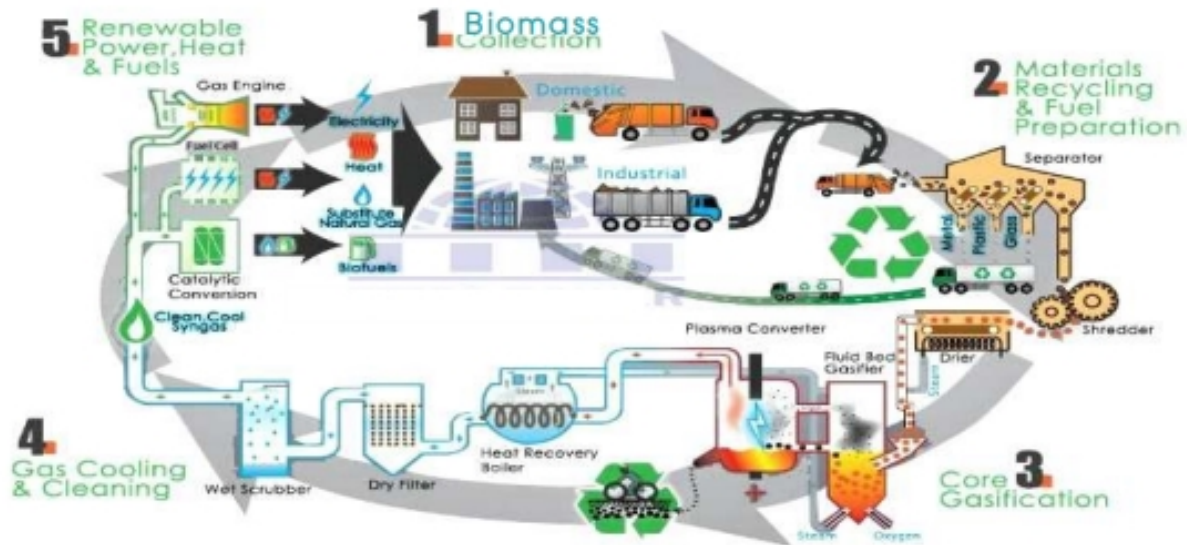
출처 : 중소기업 전략기술로드맵



ECO융합섬유연구원

Korea Institute of Convergence Textile

- 바이오가스는 지구 생태계를 순화하는 재생에너지로 환경보존에 기여하는 효과가 높음
- 바이오가스는 기존 화석연료 에너지 시스템에 적용이 용이하여 보급이 수월하고 경제성이 높음
- 바이오가스로부터 수소가스를 생산하는 기술개발이 활발하게 이루어지는 추세

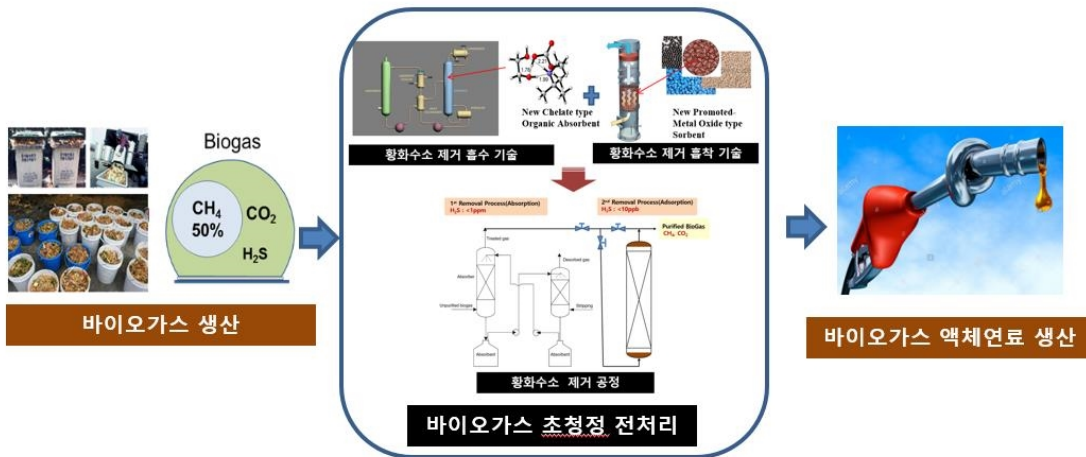


출처: ETES Power 자료를 일부 가공하여 편집

출처 : 중소기업 전략기술로드맵

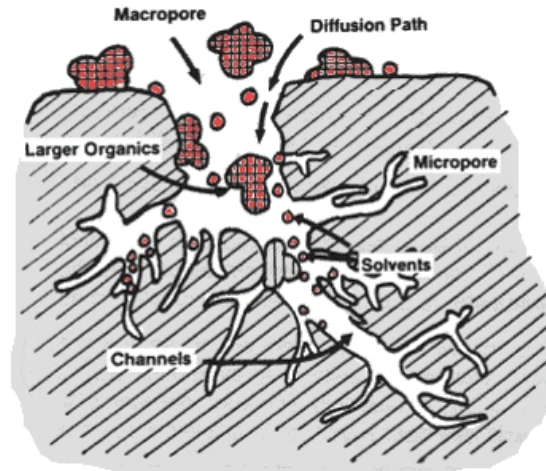


ECO융합섬유연구원  
Korea Institute of Convergence Textile



출처 : 한국에너지기술연구원

바이오가스로부터 수소가스 생산 메커니즘







다공성 활성탄소의 기공구조

- 바이오가스는 메탄과 이산화탄소가 대부분을 구성하고 있지만 그 외 소량의 수소, 황화수소, 실록산, 암모니아와 기타 미량 가스가 존재
- 황화수소는 무색가연성의 달걀 썩는 냄새가 나는 악취물질로 유독성 가스로 일정 ppm 이상에 노출시 혼수상태에 빠지고 호흡마비, 저산소증 등을 유발하며 반응성과 부식성이 높아 수소가스의 생산을 위한 설비의 배관 및 기계장치의 손상 원인이므로 바이오가스 활용 시 반드시 제거되어야 하는 물질
- 높은 비표면적을 가진 다공성 활성탄은 가스 흡착 능력이 뛰어남
- 활성탄의 기공 크기를 제어하여 mesopore의 비율이 높고 비표면적이 높은 활성탄은 바이오가스의 전처리 흡착제로 사용이 가능함



ECO융합섬유연구원  
Korea Institute of Convergence Textile

- 황화수소를 비롯한 불순물을 제거한 바이오가스는 CO<sub>2</sub> 제거를 통해 CH<sub>4</sub>의 함량을 증가시키는 고질화 공정이 요구됨

항목	흡수법		흡착법	막분리법
	Water scrubbing	Chemical absorption	Pressure swing adsorption	Membrane
기술 원리	· CO <sub>2</sub> 를 압력 조건에서 물에 흡수시키는 방식	· Amine 등 CO <sub>2</sub> 흡수제를 이용하여 흡수	· CMS(탄소분자체)의 CH <sub>4</sub> /CO <sub>2</sub> 흡착 속도 차이를 이용	· 분리막을 통해 기체 분리
장/단점	· 메탄 Loss: 2~5% · 순도 : 98% · 폐수 발생 · 고온지역 불리 · 안정성 높음 · 실적 다수	· 메탄 Loss: < 0.1% · 순도 : 99% · 흡수제 사용으로 비용 증가 · 최근 적용 증가	· 메탄 Loss: 2~4% · 순도 : 98% · O&M이 용이함 · H <sub>2</sub> S 흡착제 폐기물 발생 · 적용실적 다수	· 순도 : 90% · 설비비 저렴 · 적용실적 미미
해외 기술 보유사	· Marmberg · Flotech	· Purac puregas · MT-Energie	· Xebec · Cirmac · Carbotech · Hyundai E&C	· Air liquide · Evonik
플랜트				

고질화 공정의 종류 및 장단점

출처 : Biogas as a Transport Fuel : Cleaning & Upgrading Technology, 한국화학공학회, 2013, Vol.16, issue 2



ECO융합섬유연구원  
Korea Institute of Convergence Textile