

# 저비용 공유결합유기고분자를 이용한 이산화탄소 포집 및 분리

Development of carbon capture technology by covalent organic polymers



정유성 (ysjn@kaist.ac.kr)  
한국과학기술원  
•  
Jung Yousung  
Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST)

### 최종연구목표

- 2020년 국제기후변화협약의 탄소 방출에 대한 규제에 맞춰 한국의 이산화탄소 대기 방출을 저감하기 위해 적절한 소재 개발
- 특히 연소 후 처리과정에 필요한 저온, 저압용 (50℃, 0.2 bar) 탄소 제거제로서 수분에 저항성이 있으며, 5000회 이상 재사용 가능하고, 흡탈착이 50~100℃ 가능하고, 포집 비용이 이산화탄소 톤당 \$10 이하의 저렴한 재료 개발

### 주요연구내용

- 값 싸고 쉽게 제조가 가능한 비결정성 공유결합유기고분자를 통해 연구 목표 실현
- 금속 핵기를 사용하지 않음으로서 상당히 비용이 절감되며, 비결정성이어서 쉽게 만들어지고 여기에 CO<sub>2</sub>를 흡착하기 위한 최적의 조합을 모색
- 이를 위해 아민과 아조기, 황 등의 작용기와 핵기와 연결기의 2D, 3D 연결을 통한 흡착량의 극대화를 탐구

### 기대효과

- 목표로 하는 새로운 재료가 성공적으로 만들어질 경우 COP는 현재의 산업표준인 MEA를 대체하여 이산화탄소를 발생시키는 모든 산업분야에 사용될 것으로 기대
- 탄소의 대기 중 방출을 근본적으로 차단함으로써 지구 환경을 보존시킬 뿐만 아니라, 장차 이산화탄소 생산량에 비례하는 탄소배출권을 확보하여 우리 경제의 발전을 보호하고, 배출권거래를 통해 경제적 혜택을 기대

### Research Goals

- Complying with UNFCCC plan up to 2020, appropriate material will be developed to prohibit the emission of CO<sub>2</sub> to the atmosphere
- Specifically focused on the post-combustion process with 50 °C, 0.2 bar, the new material with cost of less than \$10 per CO<sub>2</sub>-ton will be manufactured

### Research Contents

- A cheap, easily-manufactured amorphous covalent organic polymers (COPs) are developed
- The organic cores and linkers include functional group such as amine, azo, sulfur, and so on. And 2D and 3D linkage are examined also to maximized the amount of carbon in-take

### Expected Effects

- The successful development of new material will replace the present industrial standard, MEA, world-widely
- This work will prevent carbon emitting to the atmosphere and conserve the Earth environment. And it will give us great financial benefit by reserving Certified Emission Reduction and keep our economy development on

### 기술개발 TRM

Contents	Stage 1			Stage 2			Stage 3		
	2011~2012	2012~2013	2013~2014	2014~2015	2015~2016	2016~2017	2017~2018	2018~2019	2019~2020
Development of CO <sub>2</sub> adsorbents	Theoretical design of COP materials via 3D simulation			Optimizing reaction parameters via 3D simulation			Optimization & functionalization of COPs		
	Syntheses & verification of COP compositions (FT-IR, NMR etc.)						Large-scale syntheses of COPs		
Performance evaluation	① Adsorption capacity = 1.5mmol/g @ > 1bar, 60℃ ② Recyclability = 3000 times ③ H <sub>2</sub> O & SO <sub>x</sub> resistance			① 3mmol/g @ > 1bar, 60℃ ② Recyclability = 4000 times ③ H <sub>2</sub> O & SO <sub>x</sub> resistance ④ CO <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> selectivity = > 100			① 4mmol/g @ > 1bar, 60℃ ② PSA test @ambient condition ③ VSA test @vacuum condition ④ Pilot-scale adsorption test		