

# 화학박리를 이용한 그래핀 제조기술

개발자: 최원국

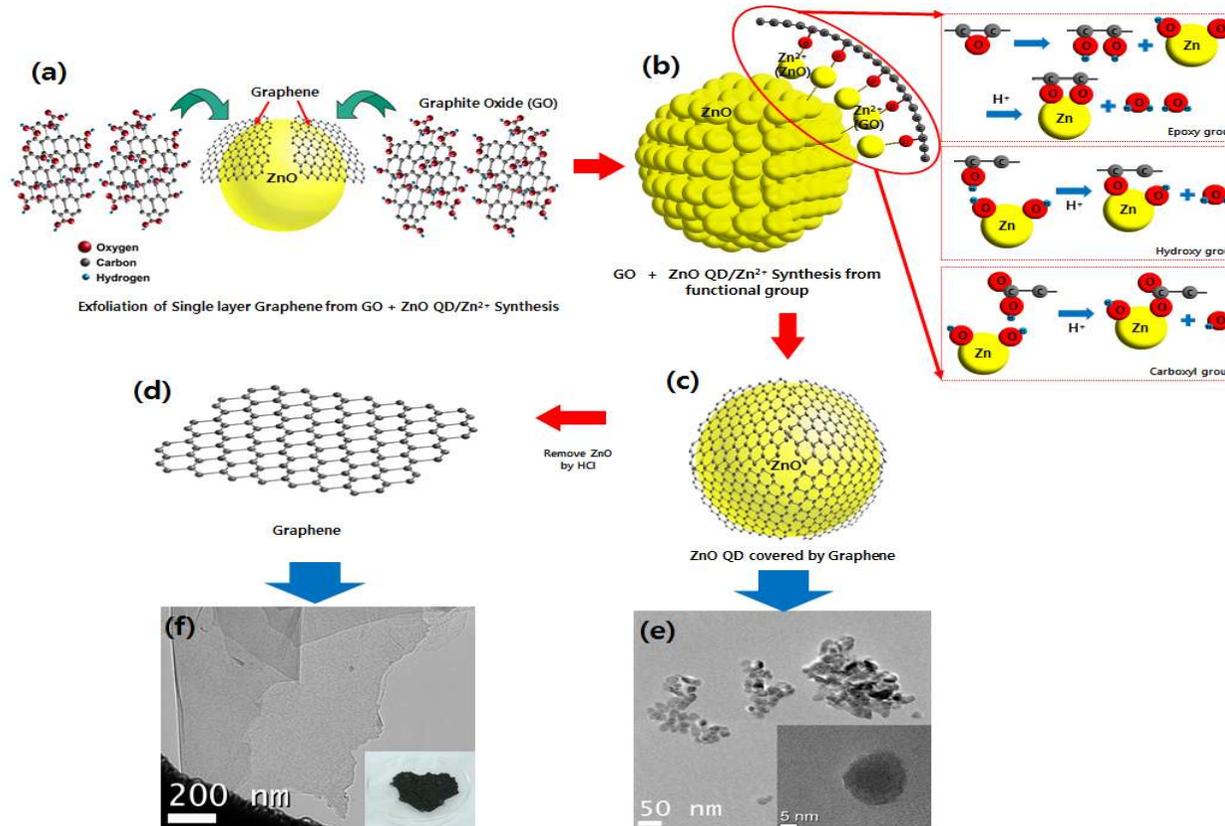
Korea Institute of Science  
and Technology

한국과학기술연구원

- 순수한 **그래핀**을 용이하게 제조할 수 있는 기술 !

## 제조 순서 그림 설명

- 흑연표면을 산화시킨 후
- (a) 산화흑연이 산화아연 나노입자 외곽으로 박리
  - (b) 두 입자간의 화학적 결합
  - (c) 금속산화물 - 그래핀 핵 - 껍질구조
  - (d) 산화아연이 제거된 후에 남은 그래핀이 퍼진 상태



## 2. 기술의 적용분야

### □ 여러 분야에서 사용가능한 그래핀의 대량생산

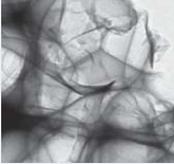
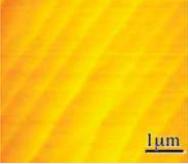
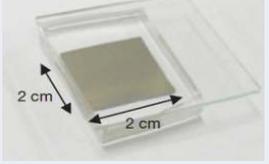


- 원재료의 가격이 저렴하며
- 간단한 공정이 저온에서 이뤄지고
- 적은 시설비와 빠른 시간에
- 순수하면서도 결함이 적은 **그라핀**을 대량으로 제조할 수 있는

**원천기술**을 개발함

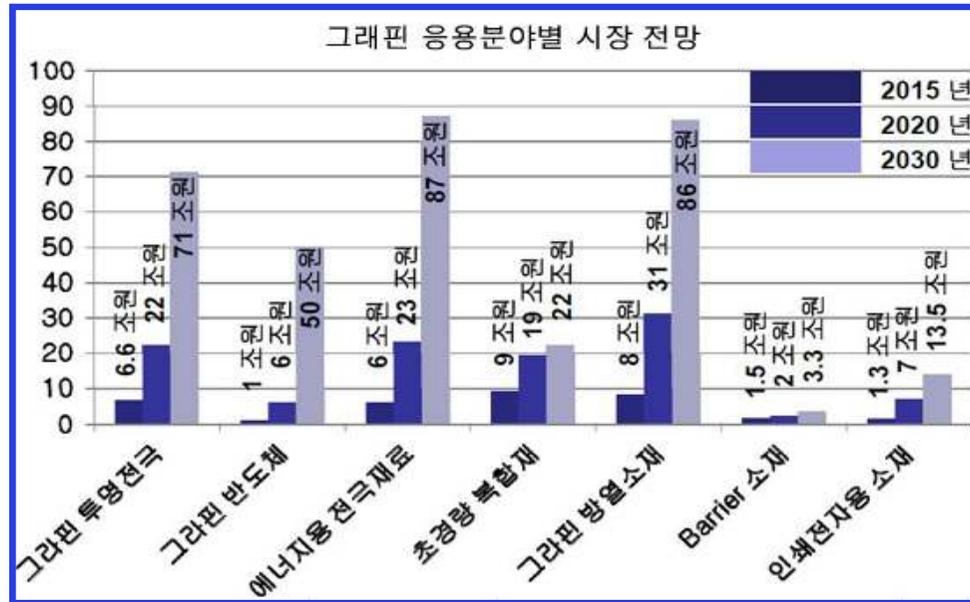
# 4. 본 기술의 특징 및 차별점

## □ 기존의 그래핀 제조 기술들

Types	Nano/micro Scale		Large Scale	
Methods	Exfoliation (peel off)	CMG (chemically Modified graphene)	Epitaxial growth	CVD
Results				
Research Institute	University of Manchester, UK	University of New South Wales, Sydney 2052, Australia	Georgia Institute of Technology, Atlanta, GA 30332, USA.	Sungkyunkwan University, Korea
Journal	Novoselov, K. S. Electric field effect in atomically thin carbon films. <i>Science</i> 306, 666-669 (2004).	Choucair, M Gram-scale production of graphene based on solvothermal synthesis and sonication. <i>Nature Nanotech.</i> 4, 30-33 (2009).	Berger, C. Electronic Confinement and Coherence in Patterned Epitaxial Graphene. <i>Science</i> 312, 1191-1196 (2006).	Kim, K. S. <i>et al.</i> Large-scale pattern growth of graphene films for stretchable transparent electrodes. <i>Nature</i> 457, 706-710 (2009).
특징	물리적으로 하나씩 떼어내는 방법은 그래핀을 생산할 수 있는 수율이 적고, 많은 노동력이 듦.	$I_D/I_G$ ( $I_D$ : 결함 관련 피크 강도, $I_G$ : graphite G band 피크 강도) 0.05 이 매우 낮음	에피텍셜하게 상장시켜 제작한 그래핀은 고온이 필요하고, 성장 가능한 기판 한정됨	고온에서 그래핀을 생성시켜 제작하기 때문에 실온에서 제작방법이 용이하지 않다.
	-> 그래핀을 생산 수율 증가	-> 순수한 그래핀을 짧은 시간 내에 대량으로 제작가능	-> 저온 제작 및 제작 공정 간소화 가능	-> 저온 제작 및 제작 공정 간소화 가능

# 5. 관련제품의 시장현황 및 규모

(WPM 기획보고서, EPIA (유럽태양광산업협회), 나노마켓 2009, 지경부 이차전지경쟁력방안, 디스플레이 리서치 2010 )



	Market	Applications
Nano/micro	Electrode	Li-battery, Supercapacitor, Fuel cell
	Light Composite	Epoxy composite with 0.1%G is stronger than CNT(1%) composite
	Graphene Semiconductor	
	Heat sink	
	Printable electronic Material	
Large scale	Transparent conducting Electrode	Touch panel, Flexible display, EMI
	Barrier film	