

# 차세대 전기변색 슈퍼커패시터를 기반으로 한 고효율 열 에너지 차단 장치

서울시립대학교 화학공학과  
FPML

김용민, 김선영, 인예령, 이우영

지도교수: 문홍철 (화공) / 산업체멘토: 권승철 (삼성전자)

# 1. 연구목표

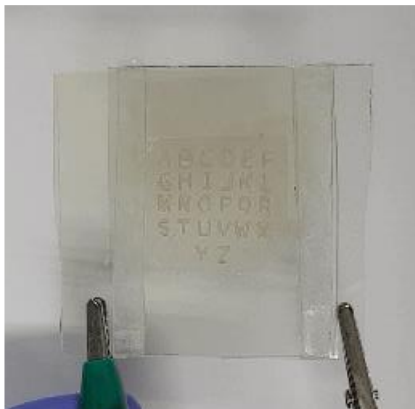
## Flexible Display



## Smart glass

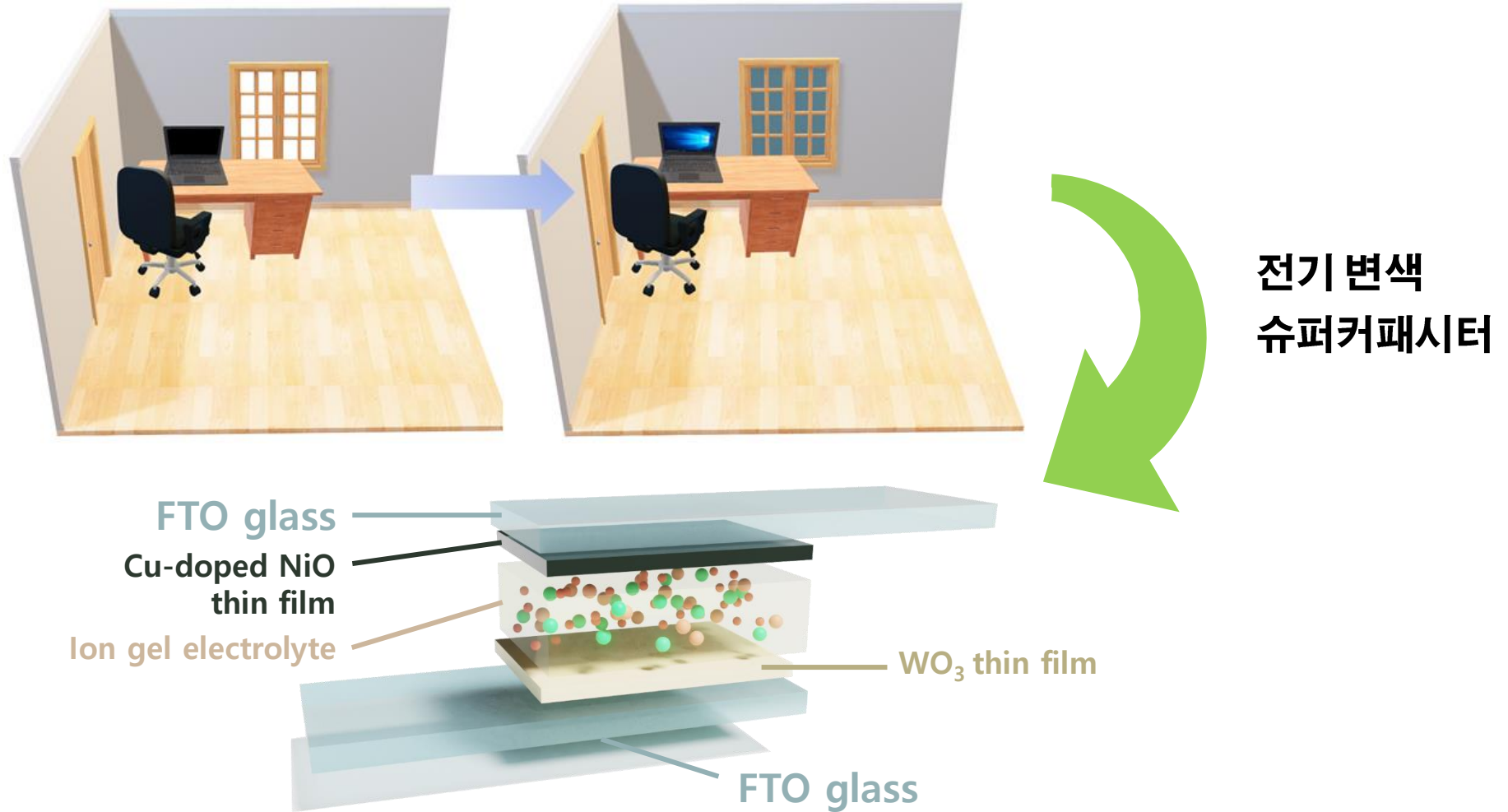


ECD의 용도는?



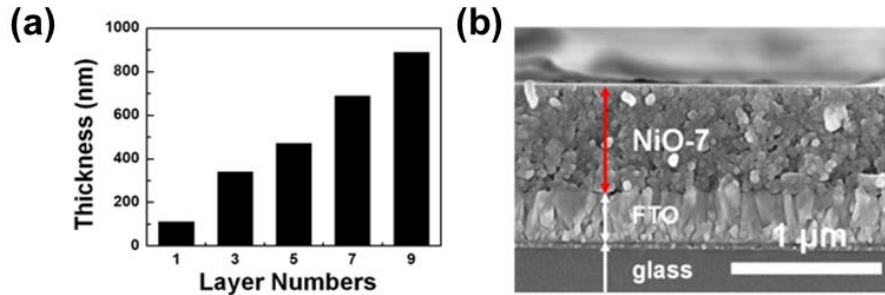
## 2. 연구내용

### ■ 전기 변색 슈퍼커패시터를 이용한 태양열 차단 장치



## 2. 연구내용

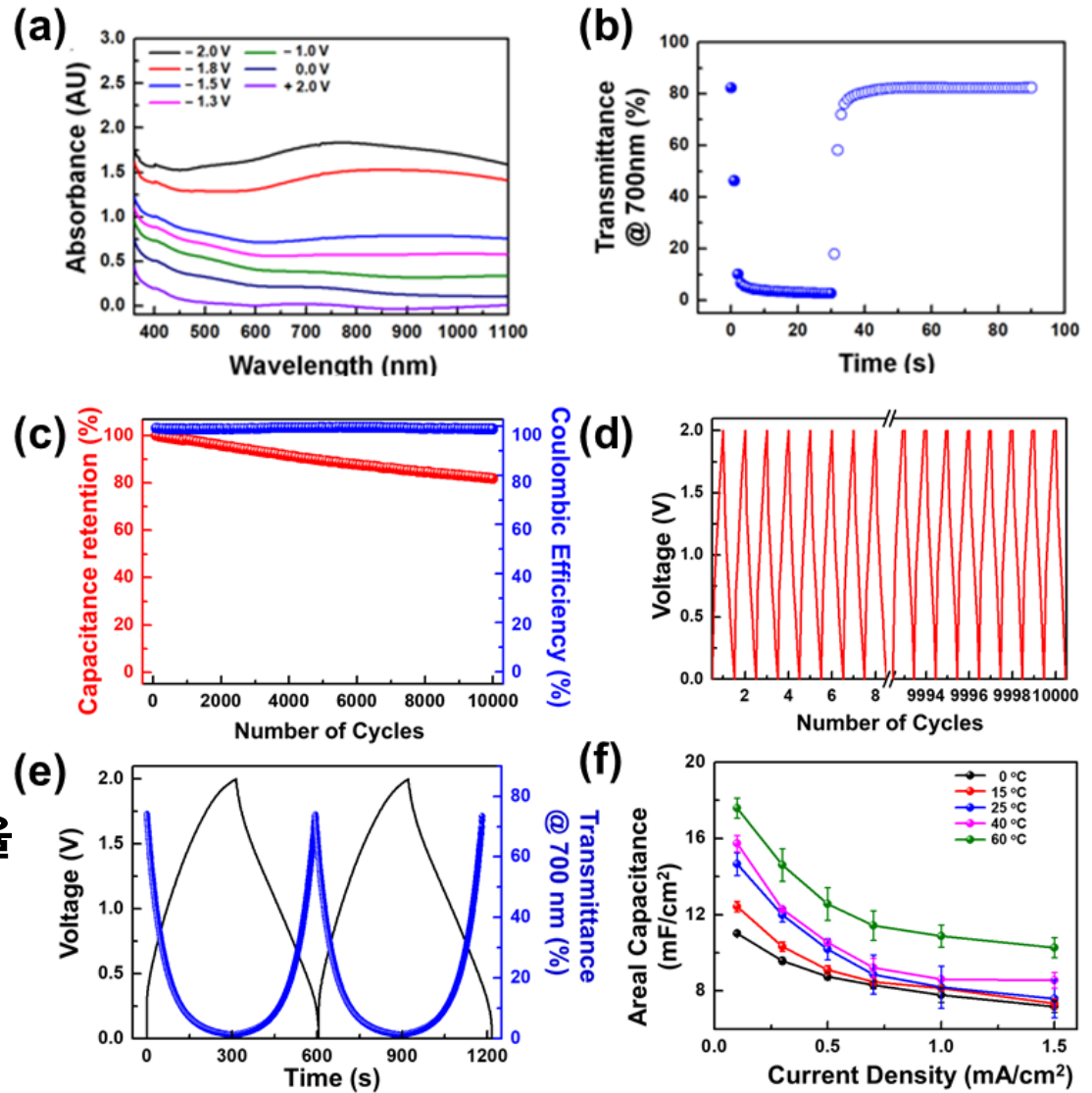
### ■ 슈퍼 커패시터 최적화 및 특성 측정



최적화된 NiO 두께를 가진  
슈퍼 커패시터 제작

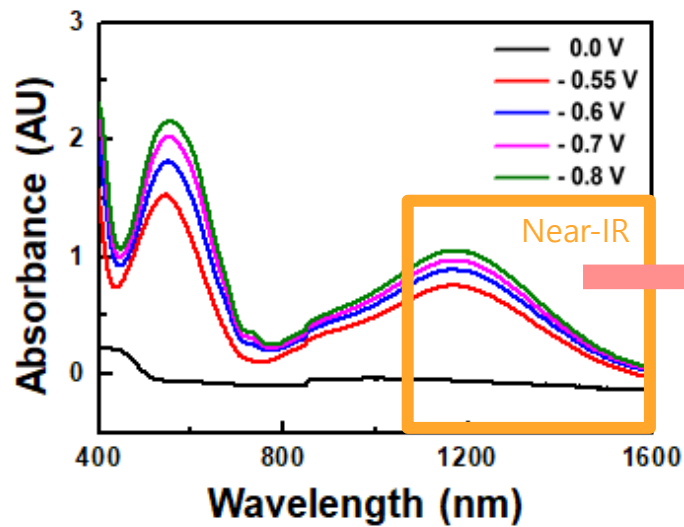


안정적인 구동과 높은 방전 효율



## 2. 연구내용

### ■ 슈퍼 커패시터 최적화 및 특성 측정

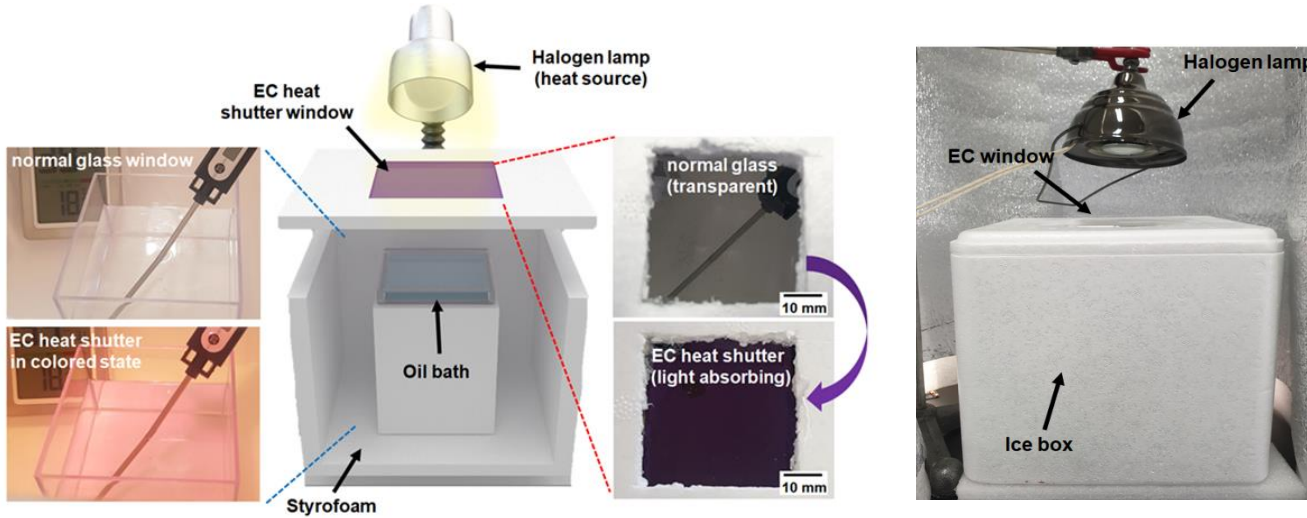


IR 영역의 파장 흡수  
→ 태양 에너지 차단 장치로의 활용 가능성

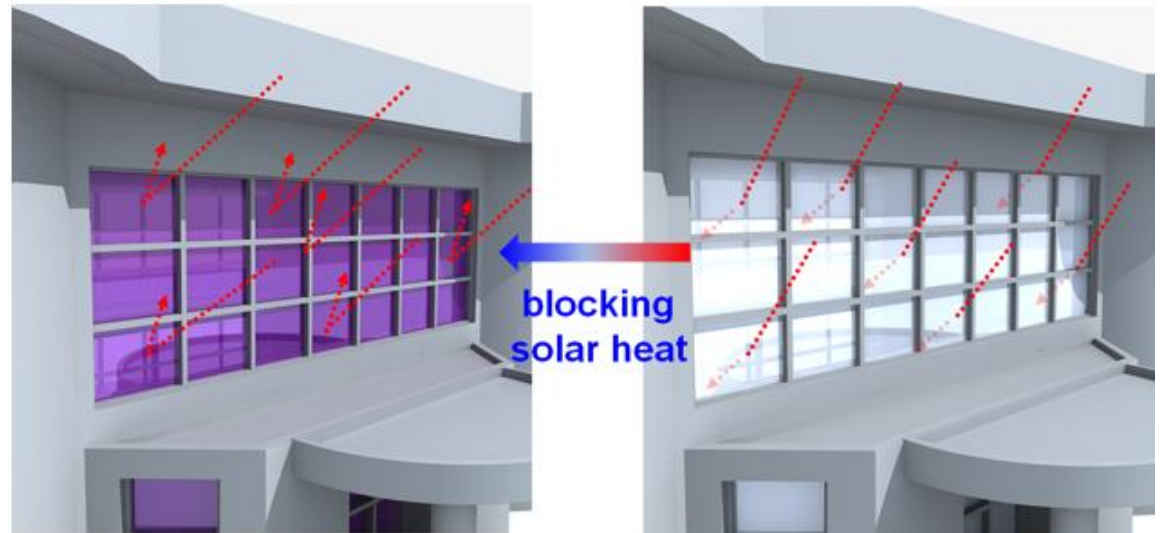


## 2. 연구내용

### ■ 효과적인 태양열 차단 장치로의 적용



전기 변색 스마트 윈도우

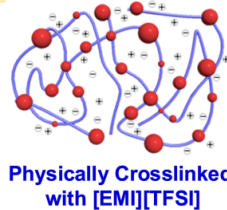
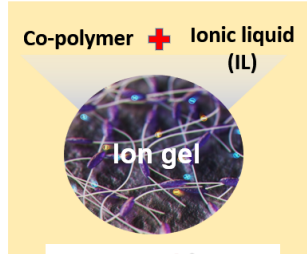


# 3. 연구성과

## 2020 추계 고분자 학회 연구 성과 발표

### Results

- Facile fabrication of new random copolymer for stretchable ion gel.
- Analysis of gel characterization
  - Ultra stretchable ion gel : large transmittance contrast (~97%), stretchability (~850%), cyclic stability (~500 cycles)
  - Highly stable ion gel (more than 13000 cycles), high GF (gauge factor) (~2.73), non-volatile more than ~10 days
- Demonstration to sensory platform **lonoskin** attached to human body (knees, finger, elbow and ankle)
- Direct Determination of Real-Time human movements



Y. M. Kim, H. C. Moon, *Adv. Funct. Mater.*, 2020, 30 (4), 1907290.

### Acknowledgement

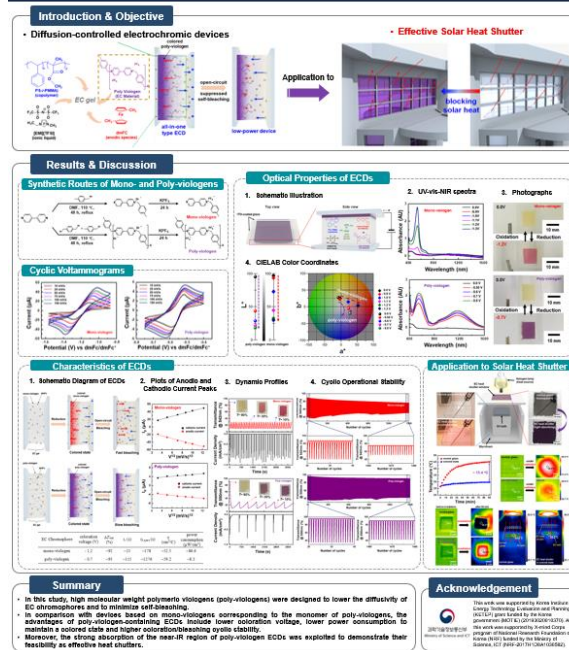
This research was supported by X-mind Corps program of National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Science, ICT (NRF-2017H1D8A1030582)



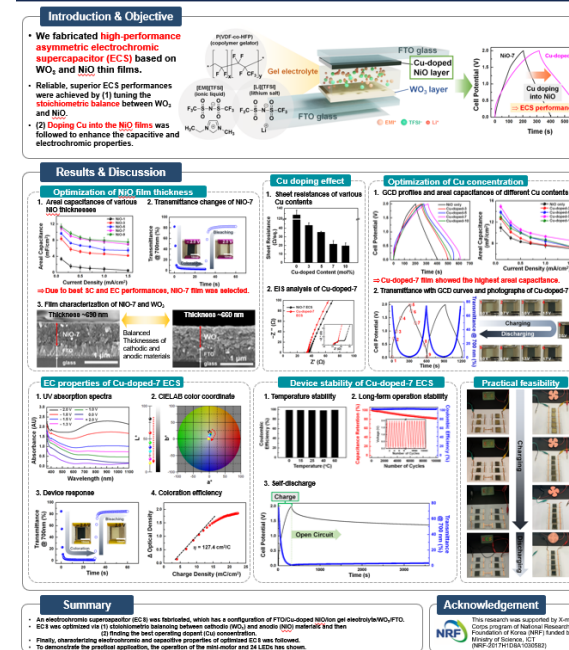
## 연구 결과 학회 발표 및 수상

- 장기간 사용에도 안정성이 보장된 변색소자 기술 확보 및 산업화 가능성 타진
- 변색소자를 필요로 하는 연구 부문에 적용, 추가 후속연구 진행에 유용.
- 2020년 추계 고분자학회 연구 성과 발표 3건 및 우수 발표상(영어) 수상

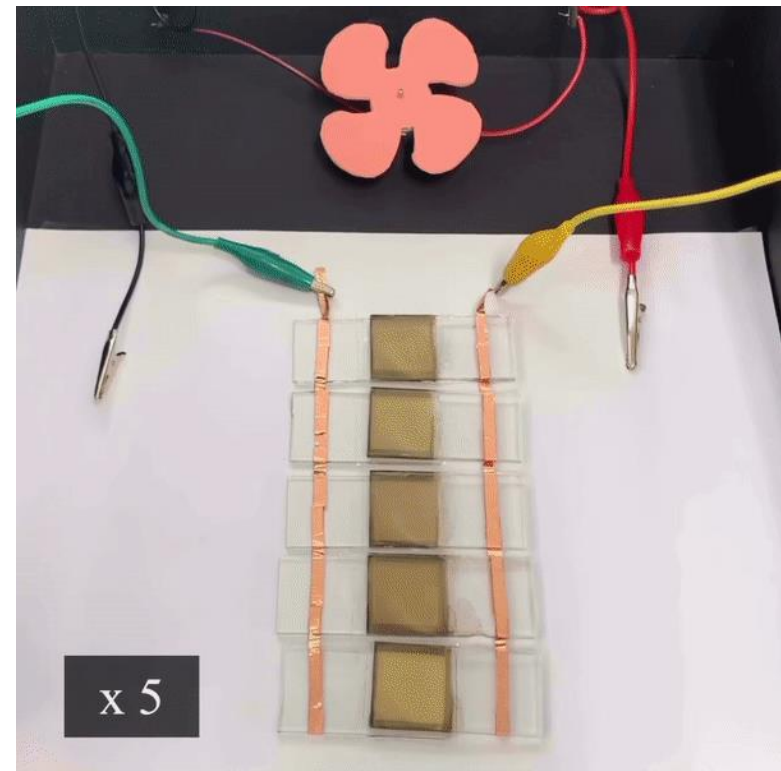
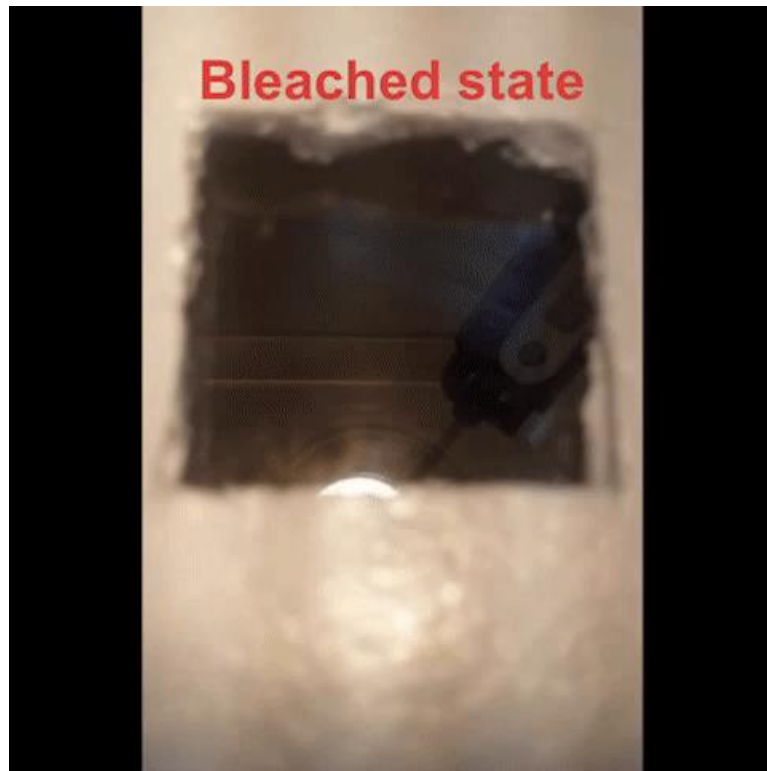
### Ultra-Low Power Electrochemical Heat Shutters Based on Diffusion-Controlled Electrochromic Behaviors



### Metal-doped Nickel Oxide Thin Film Electrodes for High Performance Electrochromic Supercapacitors



## 4. 결론



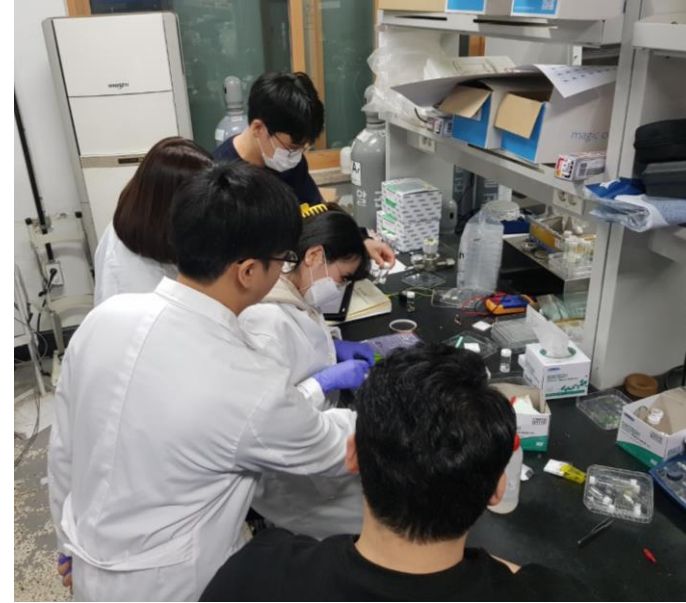
미래형 에너지 저장소자로 사용할 수 있는 이온 젤 기반 슈퍼 커패시터



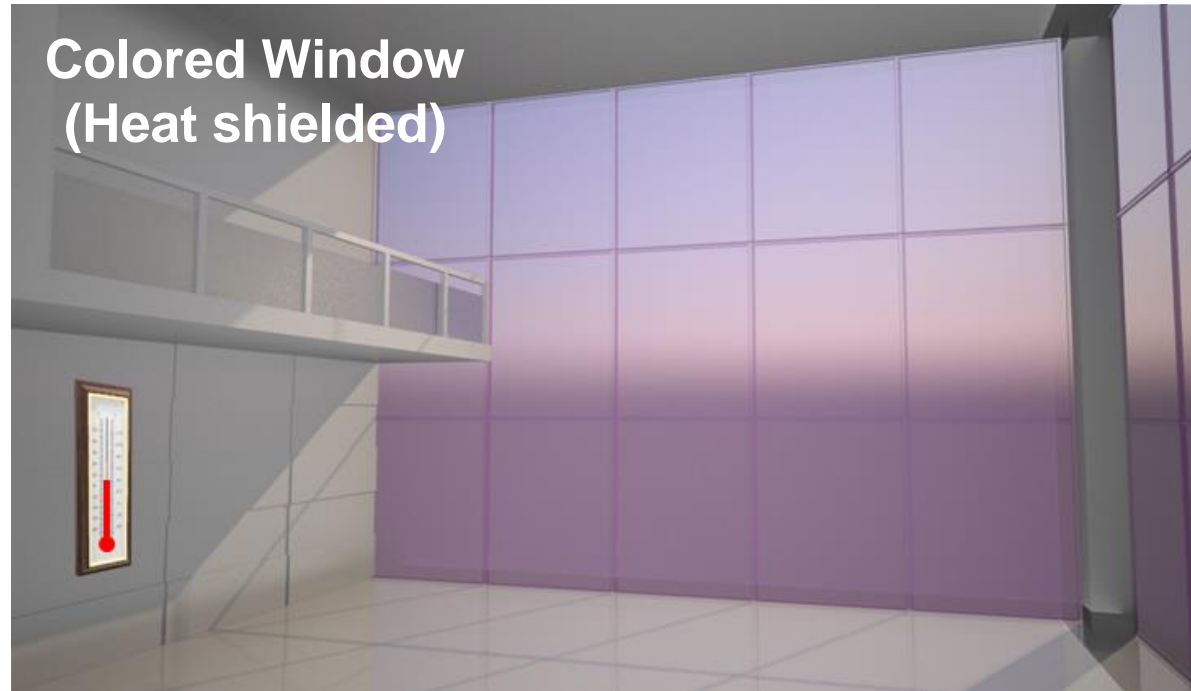
## 5. 활동 사진



**팀 연구 활동**



**산업체 멘토와의 활동**



**Energy-saving, Optically esthetic window**