

☐ Nanoparticles
 ☐ Combustion aerosol particles
 ☒ Air Cleaning & contamination control
 ☐ IAQ
☐ Bioaerosol
 ☐ Atmospheric Aerosol
 ☐ Instrumentation
 ☐ Filtration
 ☐ Material Processing

Soft x-ray radiolysis 반응기 설계 및 예비 연구

신지윤¹, 하윤경², 조경일¹, 김창혁¹

¹부산대학교 사회환경시스템공학과, ²부산대학교 화공생명환경공학부

E-mail: changhyuk.kim@pusan.ac.kr

keywords : NPF, Soft X-ray radiolysis, precursor, aerosol, flow reactor

2차 에어로졸은 대기 중에 배출된 가스상 전구물질의 광화학 반응에 의해 생성되는 에어로졸을 총칭하며, 일반적으로 대기 중 초미세먼지의 70% 이상을 차지한다고 알려져 있다. 광화학반응을 통해 만들어진 무기 에어로졸을 seed로 하여 VOCs의 응축을 통해 초미세먼지의 성장이 가속화될 수 있다. 본 연구에서는 Soft X-ray에 의한 가스-입자 전환(Soft X-ray radiolysis)을 통해 초미세먼지의 가스상 전구물질을 입자화하여 제거하는 기술의 메커니즘에 대해 규명하고자 한다. 먼저, Soft X-ray radiolysis에 의해 2차 에어로졸을 생성하는 flow reactor를 설계, 제작하였다. CFD를 통해 전구물질의 유입 각도와 체류시간에 따른 반응기 내 유동의 변화를 비교하여 이상적인 포물선 형태의 층류로 성장한 상태에서 반응부로 유입될 수 있는 최적조건을 선정하고, 기존 선행연구의 반응기와 차이를 확인하였다. 또한, 2 ppm SO₂/N₂와 NH₃/N₂를 2차 에어로졸의 전구물질로 하여, 고순도 N₂(UHP)와 희석한 뒤, 여러 가지 인자(전구물질 농도, RH, 체류시간, Soft X-ray의 세기 및 노출시간 등)에 따른 Soft X-ray radiolysis에 의해 발생한 2차 에어로졸의 수농도 크기분포 변화를 관찰하였고, 이를 바탕으로 가스-입자 전환율에 각 인자가 미치는 영향에 대해 논의하였다.

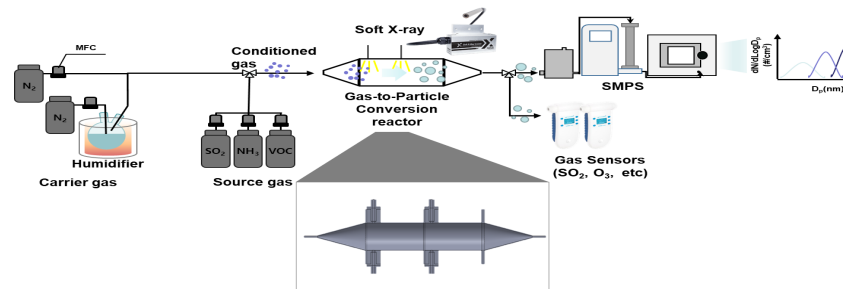


Fig. 1 Soft X-ray radiolysis reaction system schematic diagram

감사의 글

이 연구는 과학기술정보통신부의 재원으로 한국연구재단-기본연구(2019R1F1A1058854)과 산업통상자원부 및 산업기술평가관리원(KEIT)(20008533)의 지원에 의한 연구임

참고문헌

L Tiszenkel (2019). Temperature effects on sulfuric acid aerosol nucleation and growth: initial results from the TANGENT study

Y Huang (2017). The Caltech Photooxidation Flow Tube reactor: design, fluid dynamics and characterization