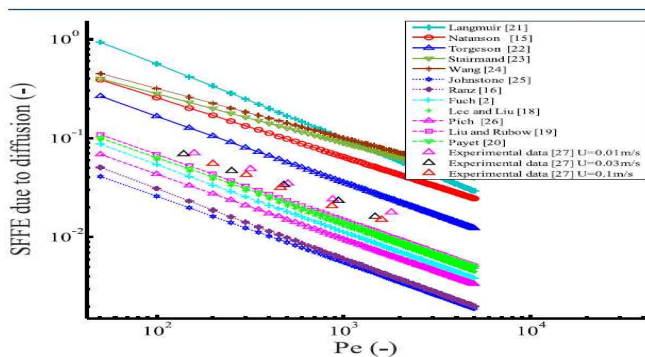


마이크로/나노섬유 복합층 필터의 유효확산계수 및 여과성능 조사

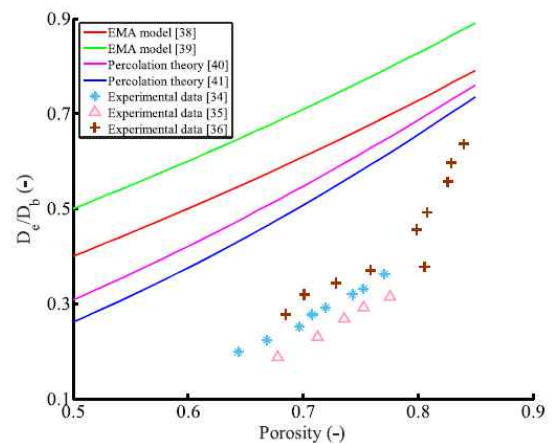
확산은 가스 흐름에서 미세 입자를 제거하기 위한 섬유 필터의 중요한 여과 메커니즘이다. 본 연구에서는 층상 구조의 마이크로/나노섬유 필터에 걸쳐 유효 확산 계수(EDC)를 정량화하기 위해 프랙탈 이론에 기초한 분석 모델을 제안한다. 섬유 필터의 거시적 매개변수가 EDC에 미치는 영향을 보여주기 위해, 본 모델은 섬유 직경의 관점에서 표현된다. 폴리아크릴로니트릴(PAN) 나노섬유를 용융 블로우 폴리프로필렌(PP) 미세섬유 여과재 위에 전기방사하여 미세/나노섬유 여과재를 형성하였다. 이 모델을 검증하기 위해 GeoDict 코드를 사용하여 샘플의 물리적 매개변수를 갖는 3차원(3D) 섬유 모델을 재구성하고, EDC를 계산하기 위해 나노입자의 Brownian 이동을 시뮬레이션하였다. 층상 구조 섬유형 필터에 대한 두 종류의 기공 크기 분포가 확인되었으며, 이는 또한 필터 매질의 내부 이질성을 보여준다. 섬유 직경이 감소하면, EDC가 감소하는 반면, 기공 채널의 굴곡도는 증가한다. 문헌에 보고된 수치 시뮬레이션과 실험 데이터에 비해 현재 모델은 더 나은 이론적 예측을 제공한다. 또한, 고전적인 여과 이론에서 확산 메커니즘은 이론적 예측과 실험 결과 사이의 편차를 줄이기 위해 수정되었다

키워드

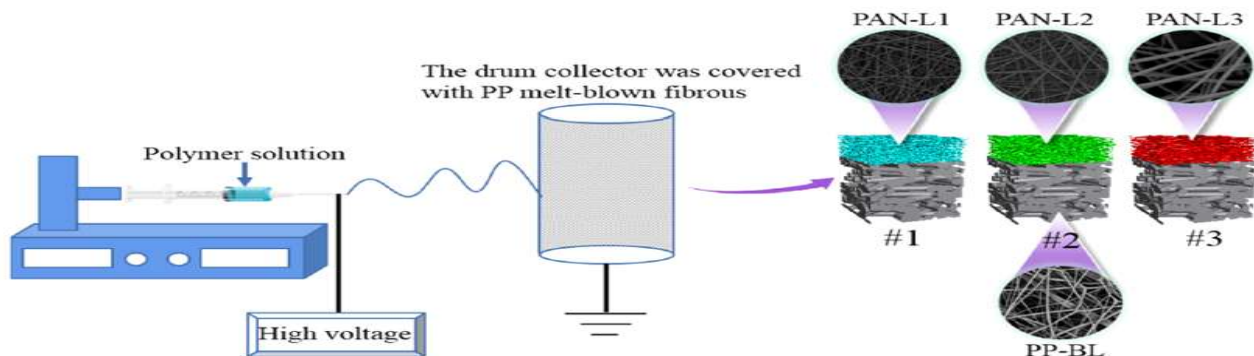
Diffusion, Filtration, Filter, Micro, Nano, Composite, Geodict



[다른 모델에서 도출된 확산효율과 실험결과 비교]



[정규화된 실험용 가스확산도와 이론적 예측의 비교]



[전기 방사 장치 및 다양한 샘플 섬유 모델의 개략도]

원 제 목	Probing the Effective Diffusion Coefficient and Filtration Performance of Micro/Nanofibrous Composite Layered Filters
출 처	Industrial & Engineering Chemistry Research
원 저 자	He Bai, Xiaoming Qian, Jintu Fan, Yunlong Shi, Yongchao Duo, Changsheng Guo