

Supporting Information

활성탄소섬유 제조를 위한 셀룰로오스계 폐섬유의 열안정성 연구

조우석, 이준혁, 최상선[†]

안양대학교 환경에너지공학과

Synthesizing heat-resistant activated carbon fibers using cellulose fiber wastes

Woo Seok Cho[†], Joon Hyuk Lee, Sang Sun Choi*

Department of Environmental Engineering, Anyang University, Anyang 14028, Korea

Abstract: 활성탄소섬유는 높은 동역학 및 등온적 특성을 보이지만, 높은 생산 비용으로 인해 광범위한 사용에 어려움을 겪고 있다. 본 연구에서는 셀룰로오스 기반 폐섬유를 난연성 활성탄소섬유로 재활용하여 상기 기술과 경제성 간 발생하는 격차를 해소하는 것에 중점을 두었다. 폐섬유를 활성탄소섬유로 재활용함에 있어, 난연제로 잘 알려진 H_3PO_4 , K_2HPO_4 및 $K_3PO_4+H_2O$ 를 통해 탄소질 표면을 개질하였다. 이후 물리적 및 화학적 활성화 공정을 실시하였다. 특성평가를 통해 난연제 활용이 활성탄소섬유 공정의 열안정성, 최종수율, 난연성, 및 미세기공율에 긍정적인 영향을 미치는 것을 확인하였다. 다양한 조성의 샘플군 중 H_3PO_4 를 단독으로 사용하는 것이 K_2HPO_4 나 $K_3PO_4+H_2O$ 를 적용하는 것 대비 상기 언급된 부분에서 더 나은 물리화학적 특성을 나타냈다.

Abstract: Activated carbon fibers exhibit high kinetic and isothermal properties, but their high production cost poses a challenge for wider use. We envision that recycling the used cellulose-based waste fibers into flame-retardant activated carbon fibers can bridge this gap. In this work, both physical and chemical activation were performed after modifying the carbonaceous surface with H_3PO_4 , K_2HPO_4 , or $K_3PO_4 + H_2O$. We find that using H_3PO_4 alone is more effective than K_2HPO_4 or $K_3PO_4 + H_2O$, whereupon the former showed better physicochemical properties. **Keywords:** Activated carbon fiber, heat resistance, recycling, cellulose fiber wastes, surface modification

[†]Corresponding Author:

E-mail choiss@anyang.ac.kr

Tel: (+) 82-10-3630-8070

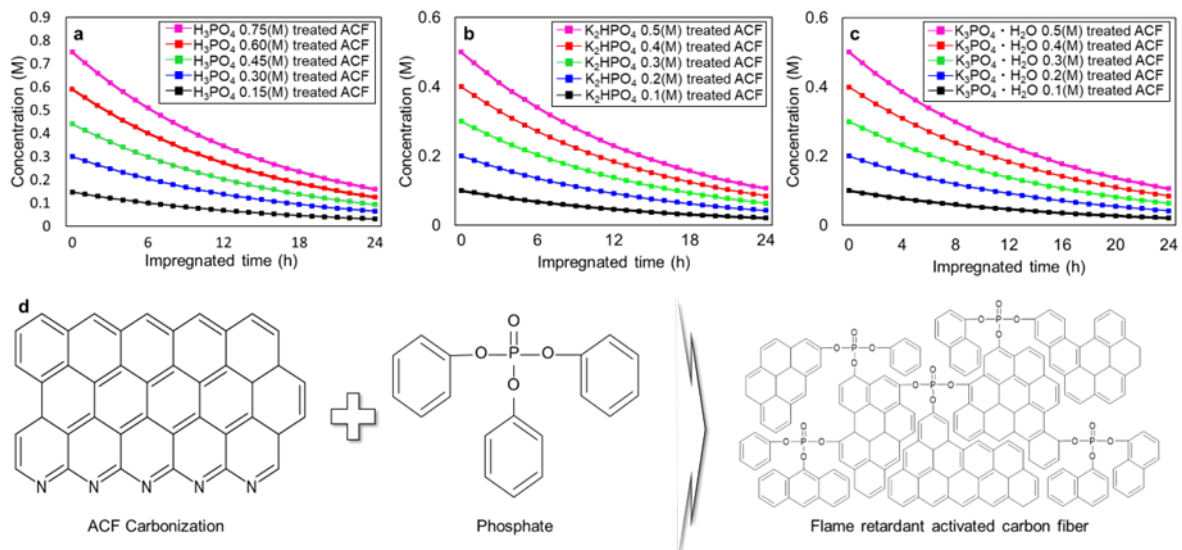


Figure S1. The expected reaction rate of samples by various types of additives are shown in (a)-(c), respectively. A proposed mechanism of the effect introducing phosphorus compounds onto carbon fibers is illustrated in (d).

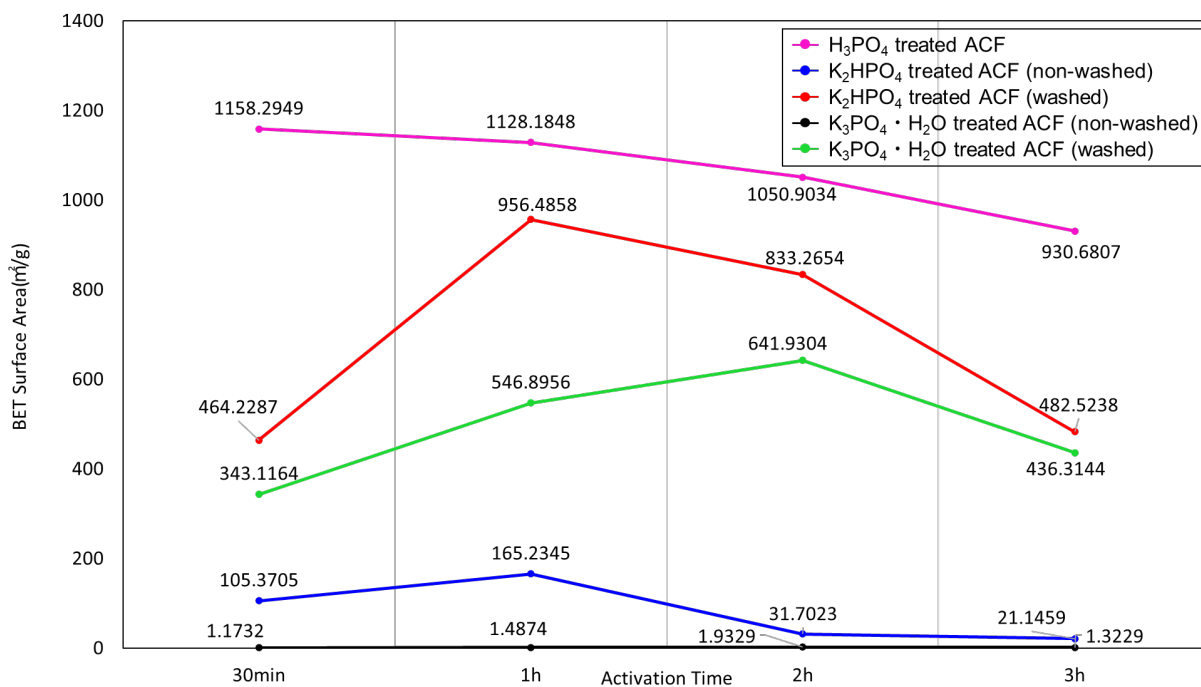


Figure S2. Brunauer-Emmett-Teller surface areas of samples by various types of additives.

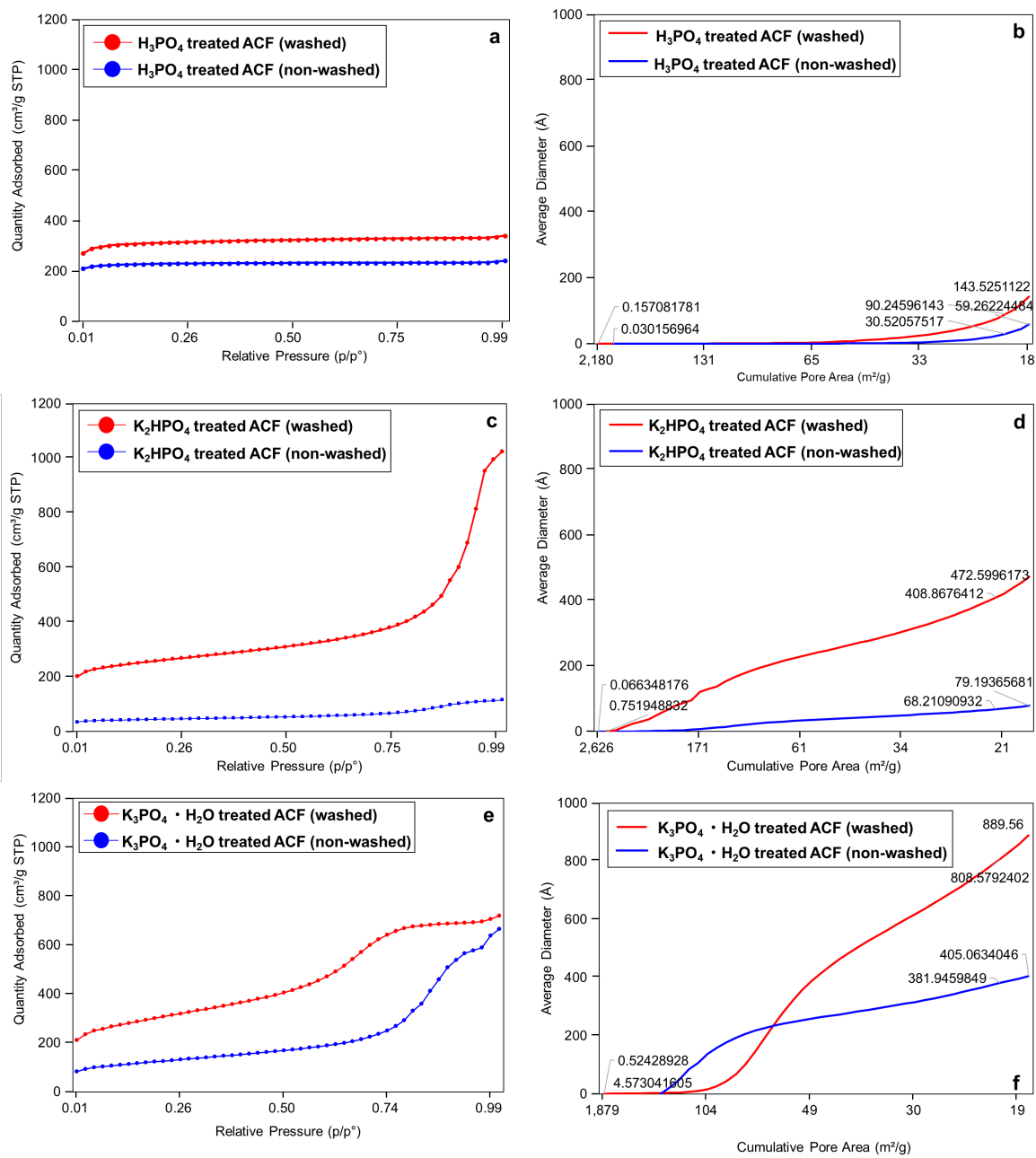


Figure S3. Brunauer-Joyner-Halenda analysis of (a)-(b) H_3PO_4 , (c)-(d) K_2HPO_4 , (e)-(f) $\text{K}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ treated samples.