

화학적으로 개질된 콜타르 핏치의 섬유화

이동준, 김 찬, 양갑승

전남대학교 섬유공학과

활성탄소섬유는 상당한 기술상의 중요성을 지닌 물질이다. 이것의 독특한 특징은 매우 큰 표면적($>500\text{m}^2/\text{g}$)과 레독스와 산-염기의 성질을 부여하는 표면의 관능기이다¹⁾. 활성탄소섬유는 공기중으로부터 기체나 기체형태의 화합물을 제거하기 위해서 광범위하게 이용된다²⁾. 예로, 활성탄소섬유 중의 염기의 성질을 지닌 산소가 들어 있는 그룹들은 이산화황의 흡착을 가능하게 한다³⁾. 활성탄소섬유를 충전하여 만든 여러 흡착 베드는 air sampling tube로 부터 방독면 필터와 산업용 폐수 제거 필터까지 다양하게 이용된다.

본 연구는 tetrahydrofuran(T.H.F.) 가용 콜타르 핏치와 파라 벤조퀴논을 반응시킨 뒤 열처리하여 방사한 후 안정화, 탄화하여 탄소섬유화 하였다. 핏치와 퀴논의 반응온도는 154.7°C 와 167.9°C 이었으며, 반응열은 -442J/g 으로 발열반응이 일어남을 확인하였다(그림 1). 원소분석을 통해서 퀴논의 도입량에 따른 산소의 함량 변화를 측정하였고, 도입된 산소의 안정성을 확인하기 위하여 반응, 탄화 후 원소분석치로 부터 알아보았다.

방사성 즉, 유변학적인 관계를 정립하기 위하여 Mettler 연화점 측정장치를 사용하여 핏치에 벤조 퀴논의 도입량 증가에 따른 연화점의 변화를 측정하였을 때, 벤조 퀴논의 농도 증가는 그림 2와 같은 연화점 상승효과를 가져왔다. 벤조 퀴논(10wt%)과 반응된 핏치를 방사 가능하고 적절한 산화안정화 효과를 얻기 위해서 350°C 에서 2시간 동안 질소 bubbling 후 진공하에서 열처리하여 262°C 의 연화점을 지닌 방사용 핏치를 만들었다. 방사조건은 285°C 에서 $3\text{Kg}/\text{cm}^2$ 의 질소압으로 방사하여 섬유화하였다. 방사성은 분자량 분포와 평균 분자량에 의하여 좌우되기 때문에 GPC의 분석 결과와 관련지어 설명하였다. 방사된 핏치를 280°C 에서 1시간 동안 산소분위기에서 산화안정화를 시킨 후 질소분위기에서 1000°C 까지 탄화시켜 탄소섬유를 제조하였다. 그림 3은 대략 $45\ \mu\text{m}$ 의 직경을 지닌 1000°C 에서 탄화된 탄소섬유의 SEM 사진이다.

참고문헌

1. John H. Marsh and S. Walter Orchard, *Carbon* 30, 895(1992)
2. Gerry O. Wookand J. F. Stampfer, *Carbon* 31, 195(1993)
3. Paolo Davini, *Carbon* 31, 47(1993)

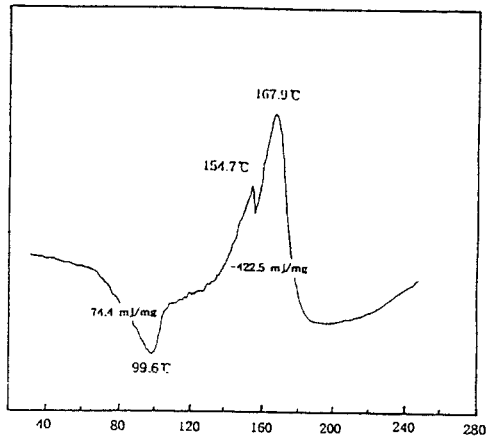


그림 1. 멘치/퀴논(1/1) 혼합물의 시차열분석기에서의 반응.

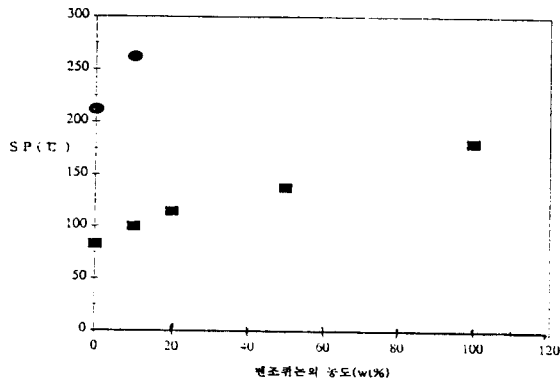


그림 2. 도입된 파라 벤조퀴논의 농도에 따른 멘치의 연화점 (■ 반응된 멘치, ● 반응 후 350°C에서 열처리된 멘치).

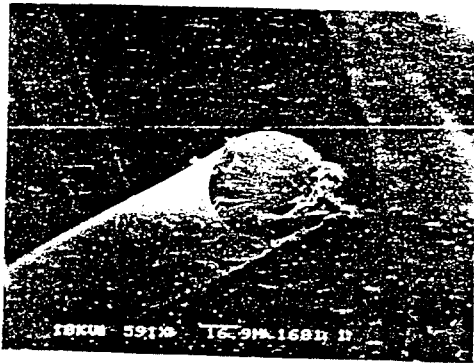


그림 3. 1000°C에서 탄화된 탄소섬유의 SEM 사진.