

XPS 분석시 야기되는 유기 고분자의 degradation 에 관한 연구

김태형, 이종완

LG 종합기술원, 분석팀

XPS 분석을 하는 동안에 야기되는 유기 물질의 degradation 은 흔히 발생하는 일이며, damage rate 은 유기 고분자 물질의 종류에 따라 다양하게 나타나는 것으로 알려져 있다. 예로서 할로겐이 포함되어 있는 고분자는 매우 빠르게 degradation 되며, 폴리스티렌과 같은 aromatic 물질의 경우에도 인식하지 못할 정도지만 아주 천천히 damage 를 받는 것으로 알려져 있다. 이러한 degradation 은 광원으로 사용하는 x-선, 비전도성 시료 표면의 charging 을 줄이기 위해 사용하는 neutralizer 의 전자, 그리고 x-선 발생으로 인한 thermal effect 등이 원인으로 추정되지만, 아직까지 명확하게 알려져 있지 않다.

따라서 본 실험에서는 고분자(glycol acrylate 계) 표면의 degradation 을 관찰하기 위하여 monochromatic x-선과 non-monochromatic x-선 광원을 사용하여 비교해 보았다. 그 결과, monochromatic x-선의 경우 non-monochromatic x-선에 비해 비교적 damage 가 적게 관찰되었으며, charging 을 줄이기 위해 사용하는 neutralizer 에 의한 효과는 없음을 알 수 있었다. Non-monochromatic 광원을 사용할 경우에는 고분자 표면이 변색되는 것을 관찰할 수 있었으며, x-선 flux 에 대해서는 선형적으로 degradation 률을 관찰할 수 있었다. 또한 x-선에 의한 효과와 x-선 anode 와 시료가 가깝기 때문에 야기될 수 있는 thermal effect 에 의한 영향을 알아보기 위하여 x-선 power 를 변화 시키거나 anode 와 시료간의 거리를 변화 시켜 가면서 관찰하였다. 이로부터 damage 의 주요 원인은 thermal effect 에 의한 것이 아닌 연속 x-선(bremsstrahlung)에 의한 것임을 알 수 있었다. 따라서 XPS 분석시 유기 고분자의 damage 효과를 최소화하기 위해서는 monochromatic x-선을 이용하여 낮은 power 에서 짧은 시간 동안에 관찰해야 함을 알았다.