

## 접촉각 측정을 통한 불화 유기박막의 특성 평가

### Characterization of Fluorocarbon Thin Films by Contact Angle Measurements

차남구, 이강국, 박진구

한양대학교 금속재료 공학과

#### 1. 서론

불화 유기박막(Fluorocarbon Thin Film)은 높은 친수성을 갖는 금속이나 산화물을 소수성으로 개질시켜 점착방지 및 시스템 안정성을 증가 시키는데 이용되고 있다. 이런 불화 유기박막은 접촉각 측정을 통해서 소수성 정도와 균질성, 더 나아가 표면 에너지의 계산에 의한 화학적 조성의 정성적 예측까지 가능하다. Teflon-like 유기박막의 분석을 위해 접촉각을 측정하여 표면의 소수성 정도와 균질성 그리고 표면의 에너지를 계산하였고 증착된 유기박막의 특성을 AFM 결과와 비교, 분석하였다.

#### 2. 실험방법

실험에 bare 실리콘 웨이퍼와 실리콘에 산화막을 성장시킨 웨이퍼, 그리고 Al을 Sputter 시킨 웨이퍼를 불화 유기박막을 형성 시키기 위한 기판으로 사용하였다. 그리고 시편들은 각각의 세정용액에서 세정하고 N<sub>2</sub>로 건조 시킨후 FC chemical을 spin coating 과 vapor phase deposition 방법에 의해 각각의 시편 위에 성장시켰다. 접촉각 측정은 Krüss사의 G10 접촉각 측정기를 이용하여 측정 하였고 극성과 비극성의 용액을 이용한 정접촉각 측정을 통해 Lewis acid/base 이론에 의해 표면의 에너지를 계산하였다. AFM (Park Scientific Instruments, Autoprobe M55) 관찰은 박막의 균질성을 알아보기 위해서 Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>의 팁을 가지고 수행되었다.

#### 3 실험결과

접촉각 측정결과 Al 위에 증착된 유기박막이 Teflon 이나 Spin coating 된 막보다 높은 정접촉각을 가지고 있었다. 실리콘과 산화막위에 기상증착된 유기박막의 경우 Teflon 이나 Spin Coating 된 유기박막과는 다르게 Lewis acid/base 향이 비극성향 보다 큰 값을 가지고, 극성향에서 산성향인 보다는 염기성향이 더 큰 값으로 계산되었다. 그러나 Al 위에 증착된 불화 유기박막은 다른 박막과 다르게 비극성 보다는 극성, 특히 Lewis 산성의 성질을 갖는 표면이라는 것을 나타내 주고 있었다.

동접촉각 측정을 통해서 실리콘과 산화막 위에 기상증착된 유기 박막은  $\Delta H$  (hysteresis)에 큰 차이를 보이지 않았다. 그러나 Al 위에 증착된 불화 유기박막은 모두  $\Delta H$ 에 큰 값 차이를 보였다.

Al에서 큰  $\Delta H$ 는 표면이 상당히 불안정한 상태임을 시사하였고 AFM 측정과 표면에너지 계산 결과, 이는 표면의 거칠기와 CF 분자의 불균질한 증착에 기인한 것으로 사료 되었다.