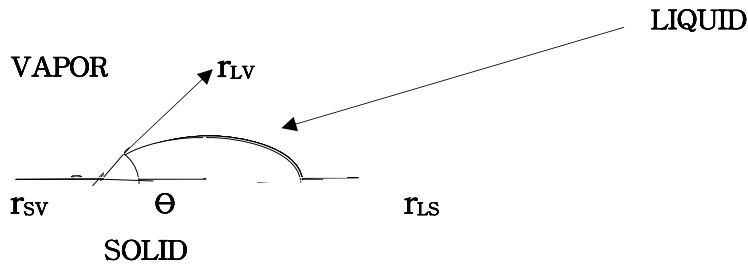


젖음성과 결합(WETTABILITY & BONDING)



r : specific surface E

θ : CONTACT ANGLE

COMPLETE WETTABILITY : $r_{LS} + r_{LV} < r_{SV}$

힘이 균형을 이룰 경우

$$r_{LS} + r_{LV} \cos \theta = r_{SV}$$

위식은 다음과 같이 변환됩니다.

$$r_{LV} \cos \theta = r_{SV} - r_{LS}$$

그렇게 되면 간단하게 θ 구할수 있겠죠.

$$\theta = \cos^{-1} (r_{SV} - r_{LS} / r_{LV})$$

if $\theta = 180$: 구형 모양의 액체방울 (젖음 현상은 없다.) -이론적으로 말입니다.^^;;

$\theta = 0$: 완전 젖음성 (딱 붙은 것을 말한다.)

$0 < \theta < 90$: 부분 젖음성

표면이 거칠면 접촉각이 작아지게 되고

(반대로 접촉각이 커지면 평탄하겠죠)

또한 가스가 흡수되면 접촉각이 커진다.

일단 개략적으로 살펴 보았습니다.

다음은 조더 자세히 보겠습니다.

접촉각 측정은 점착(adhesion), 표면처리 그리고 폴리머 표면 분석과 같은 많은 분야에서 널리 사용되는 기술로 수 Å 단위의 단일 층 변화에도 빠른시간내에 결과를 얻을수 있는 **매우 간단하고** 민감하며 강력한 분석 기술이다.

접촉각은 고체표면의 젖음성을 나타내는 척도로서 대부분 고착된(sessile)

물방울에 의해 묘사된다.

물방울이 구형에 가까울수록 소수성(낮은 젖음성) ie, 접촉각이 높다는 말이죠. 또한 표면 에너지에서는 낮은 표면에너지를 보입니다.

물방울이 평평한 형태일수록 그 만큼 접촉 각도는 낮아지고 그만큼 친수성

이라는 말이죠. 여기서 또한 친수성을 보이고 높은 표면에너지를 보입니다.
(높은 젖음성)

평평한 고체표면에 접촉한 액체의 접촉각은 액체-고체-기체 접합점에서 계면 장력의 상호작용에 의해 결정되며 young의 방정식에 의해 위의 식이 기술했습니다.

$$\gamma_{LV} \cos \theta = \gamma_{SV} - \gamma_{LS}$$

여기서 young의 방정식은 smooth한 변형되지 않는 이상적 표면에서 유도된 식으로 하나의 안정한 접촉각을 갖는다.

그러나 실제 표면에서는 표면 거칠기, swelling 현상, 고체표면의 화학적 불균질성으로 하나 이상의 접촉각을 가진다.

접촉각은 크게 정접촉각과 동접촉각으로 나누어지는데, 정접촉각은 일반적인 젖음성(WETTABILITY) 측정에 사용되어 지고 있다.

동접촉각의 경우 captive method와 CDA등이 있다.

CAPTIVE METHOD는 전진각과 후진각 측정 방법을 보여 준다.

물을 기판위에 떨어뜨린 다음 바늘을 통해 물을 서서히 증가시키면서 고체-기체-액체의 3상의 계면이 움직이기 바로 직전 그때 각을 전진각(advancing angle) 이라 하고, 그반대로 발아 들이는 것을 후진각(receding angle) 이라 한다.

CDA는 양표면이 같은 시료를 사용해야하는데..그이유는 용액에 전체가 직접적으로 들어가서 그 표면 장력을 측정하기 때문이다.

측정을 하면 접촉각 히스테리시스가 나오는데, 이 HYSTERESIS는 고-액-기 3상이 계면을 가지는 시스템이 열역학적으로 많은 준안정 상태를 소유함으로써 발생된다.

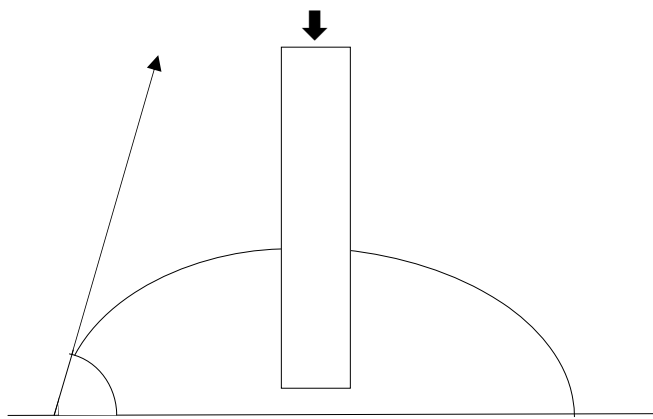
각각의 서로 다른 접촉각은 각각의 준안정상태와 관련된다.

안정한 최대각이 전진각이며, 안정한 최소각이 후진각이다.

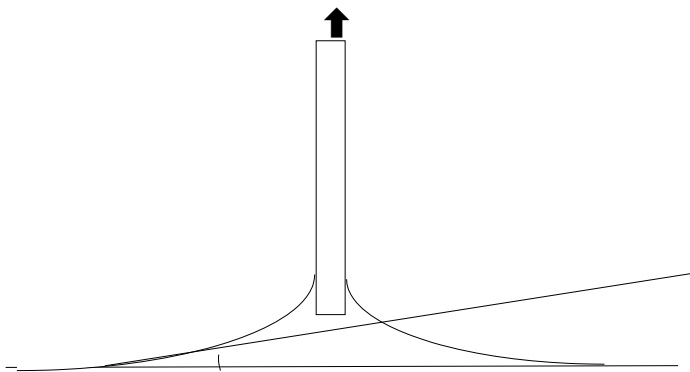
히스테리시스 (HYSTERESIS) 는 이 전진각과 후진각의 차이를 접촉각 히스테리시스라고 하고 이것의 원인으로 표면의 불균질성 surface heterogeneity, 표면거칠기 surface roughness, 표면 덮힘성 surface coverage등등이 있다.

그리고 이런 원인은 우리에게 그 표면의 특성을 보여준다.

역시 추측할수 있는 것 처럼 표면 불균질성의 감소는 접촉각 히스테리시스를 감소시킨다.



← →
ADVANCING CONTACT ANGLE



→ ←
RECEDING CONTACT ANGLE

