

表面與界面現象 (I)

一個晶格在其晶體表面的突然結束，會造成表面原子獨特的晶質排列，這些位於晶體表面的原子具有半填滿的軌道，而傾向於吸引其他原子的電子。晶格表面原子的能量狀況與晶格體內的原子大不相同，位於晶格體內的原子，被其周圍的原子成對稱性的包圍，而具有最穩定、最低的能量；位於晶格表面的原子，所具有之最接近的原子比在整體相中少很多，此使與晶格表面的原子具有較高的位能，且表面原子與晶格內原子的鍵結力較不緊密，因次我們由表面移去一個原子所需要的能量比由晶格內移去一個原子所需的能量為小。作用於表面原子之非對稱力場造成表面張力 (surface tension) 或稱為表面能 (surface energy)，此能量傾向於將原子拉回晶格內，以減少表面積來達到處於最低能量的狀態。

一個固體受一液體潤溼的能力可由下列方程式來說明 (圖 1)：

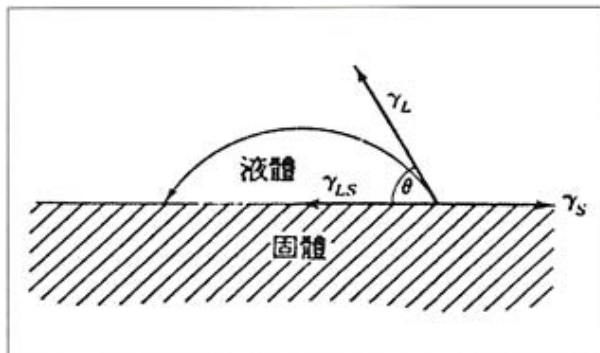


圖 1 Young's 方程式的推導。下標 L, S 及 LS 代表液體-空氣，固體-空氣，及液體-固體界面。

王美華 1.台北醫學院牙醫學士
2.北醫口腔復健醫學研究所

李勝揚 1.台北醫學院牙醫學士 (20 屆)
2.美國西北大學牙科材料碩士、博士
3.北醫口腔復健醫學研究所所長

$$\gamma_s = \gamma_{SL} + \gamma_L \cos \theta$$

$$\cos \theta = (\gamma_s - \gamma_{SL}) / \gamma_L$$

$$W_a = \gamma_L + \gamma_s - \gamma_{SL} = \gamma_L (1 + \cos \theta)$$

$$W_c = 2\gamma_L$$

$$S = W_a - W_c = \gamma_s - (\gamma_L + \gamma_{SL})$$

其中 γ_s 為固體之表面張力；

γ_{SL} 為液體-固體之界面能；

$\cos \theta$ 為接觸角；

W_a 為固體-液體界面之附著功；

W_c 為液體之內聚能； S 為分佈係數；

當 $S > 0$ ，則將發生液體分佈於固體上。當 $\theta = 180^\circ$ ，固體將不被液體溼潤；當 $\theta = 0^\circ$ ，固體將完全被液體溼潤 (圖 2)。固體表面的粗糙度可減少或增加接觸角，而影響其受液體溼潤的能力。

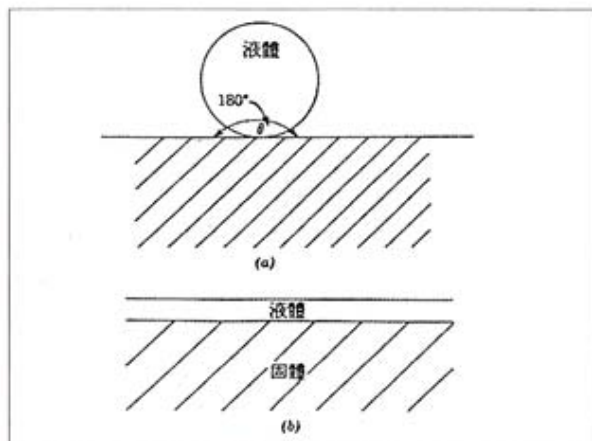


圖 2 接觸角及溼潤能力。(a) 不溼潤條件， $\theta = 180^\circ$ 。(b) 完全溼潤， $\theta = 0^\circ$ 。