

ホスホン酸とチオールによって形成された自己組織化単分子膜の評価

Evaluation of self-assembled monolayers formed by phosphonic acid and thiol

龍谷大理工¹ 滋賀県立大² 武石 康佑¹, 大竹 忠¹, 宮戸 祐治¹, 番 貴彦², 山本 伸一¹

Ryukoku Univ.¹, Univ. of Shiga Pref.² OK. Takeishi¹, T. Ohtake¹, M. Miyato¹, T. Ban², S.-I. Yamamoto¹

E-mail: shin@rins.ryukoku.ac.jp

[はじめに]

有機分子が固体表面に吸着、結合して形成される自己組織化単分子膜 (self-assembled monolayers: SAMs) は、その作製の簡便さと用途の広さから注目されている。有機分子が試料に化学吸着し、その過程で厚さ1-2nmの有機分子の配向がそろった単分子膜が形成できる。ホスホン酸 (phosphonic acid: PA) は卑金属薄膜上では、極めて短時間 (例: 数秒) で単分子膜の形成が可能である。一方、チオール (thiol: T) は卑金属薄膜上では、長時間 (例: 24時間) で単分子膜の形成が可能である。本研究ではPAとT、計2つのSAMsを使用し、金属表面アルミニウム (Al) で単分子膜材料の接触角評価を行った。

[実験方法]

SAMsはオクタデシルホスホン酸OD (C18) PAとオクタデカンチオール: OD (C18) Tの2種類を用いた。Si基板 (P型100) 上に抵抗加熱蒸着装置を使用してAl薄膜を形成した。紫外線を照射しAl薄膜表面に酸化膜を作製後、Al薄膜にディップコート法 (アニソール、エタノール、クロロホルムの3種溶媒に1h. 浸漬) で成膜を行い、3種類のSAMsを形成した。それぞれのSAMsに、純水と液体金属合金Ga-In-Snを滴下し、接触角の測定を行った。

[実験結果]

Fig. 1にOD (C18) PAとOD (C18) TのSAMsをAl成膜後、純水を滴下した際の接触角の値を示す。その結果、OD (C18) PAは全溶媒に浸しても100° 以上の値を示した。OD (C18) Tではどの溶媒に浸しても80° 以下の値を示した。この結果から1時間の浸漬ではPAはTよりも疎水性が高いことを示した。Fig. 2にアニソールを溶媒とした、OD (C18) PAとOD (C18) Tを成膜し、液体金属合金Ga-In-Snを滴下後、静置させた際のGa-In-Snの接触角の値を示す。Ga-In-Sn滴下直後は、どの試料も約100-120° の値を示しており、Ga-In-Snの形状に大きな違いは見られなかったが、SAMsを成膜していない試料は24、48時間と経過すると77°、52° と急減した。Al薄膜表面もGa-In-Snが粒界に侵入したことで脆化した。次にOD (C18) PAとOD (C18) Tを成膜した試料では、時間経過に従ってわずかに接触角が低下する程度であった。SAMsをAl薄膜表面に成膜することで、液体金属による脆化は無いと考えられる。

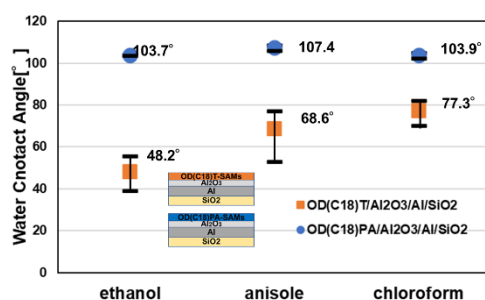


Fig. 1: Contact angle of monolayer material on Al thin film.

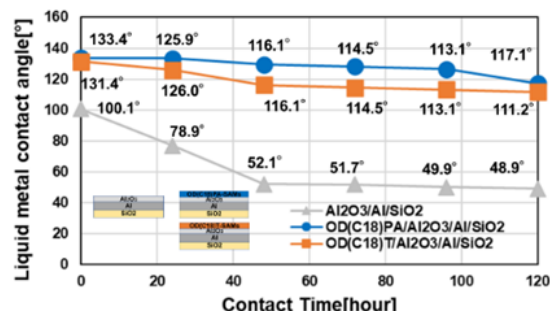


Fig. 2: Contact angle value over time after dropping Ga-In-Sn.