

Al₂O₃ 薄膜上に成膜したホスホン酸自己組織化単分子膜の評価

Evaluation of phosphonic acid self-assembled monolayer on aluminum oxide surface

龍谷大理工[○]武石 康佑, 吉川 幸輝, 大竹 忠, 山本 伸一

Ryukoku Univ.,[○]K. Takeishi, Y. Yoshikawa, T. Ohtake, S.-I. Yamamoto

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。SAMsは高い配向性と安定性をもち、末端官能基によって様々な機能を導入できる利点がある。特にホスホン酸(phosphonic acid:PA)は極めて短時間(一例として数秒)で、単分子膜形成が可能という特徴を持つ。本研究では短時間で成膜可能であり、官能基の長さがそれぞれ異なる数種類の単分子膜形成を行っている。官能基の短い順にエチルホスホン酸:E(C02)PA, エチルホスホン酸:H(C06)PA, デシルホスホン酸:D(C10)PA, テトラデシルホスホン酸:TD(C14)PA, オクタデシルホスホン酸:OD(C18)PAの計5種類のPA系単分子膜材料の特性評価を行った。

実験方法

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。紫外線照射後、Al 薄膜表面に存在するAl₂O₃薄膜上にアニソールで溶かした5つの溶液でディップコート法を行い、SAMsを形成した。次に、各試料のSAMsの表面特性を評価するため、水滴接触角測定を行った。OD(C18)PA-SAMs, OD(C14)PA-SAMs, D(C10)PA-SAMs, H(C06)PA-SAMs, E(C02)PA-SAMsの5種類を作製し、ディップコート溶液に浸漬時間10, 20, 30, 40, 50, 60 min.での作製を行った。またSAMsの成膜有無の違いを見るため、計5種類のAl₂O₃薄膜上に超純水を滴下することで、接触角値の測定を行いFT-IR-RAS測定でピーク値を検出した。

実験結果

Fig.1に各溶液で浸漬させた接触角の値を示す。Fig.1ではSAMsを未成膜のAl₂O₃薄膜では7.77°、60min.浸漬させたときのE(02)PA-SAMsは25.3°、他4種は97.9°以上の値を示した。特にD(C10)PA-SAMsは113.8°と最も大きな値を示した。Fig.2に、D(C10)PA-SAMs, E(C02)PA-SAMsの接触角の値とFT-IR(RAS)測定で検出したピーク値との関係を示す。D(C10)PA-SAMsではピーク値の最小が2911cm⁻¹、最大が2921cm⁻¹を示した。一方E(C02)PA-SAMsでは最小のピーク値が2023cm⁻¹、最大では2926cm⁻¹示した。FT-IR(RAS)測定を行うことで自己組織化単分子膜構造の解明が可能ある。

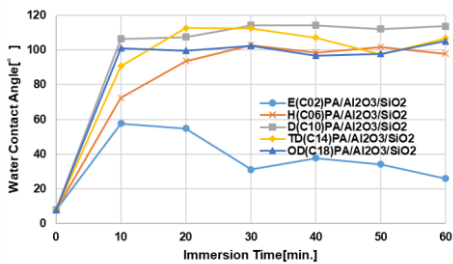


Fig. 1 Contact angle values of each monolayer with immersion time of 0 to 60 minutes

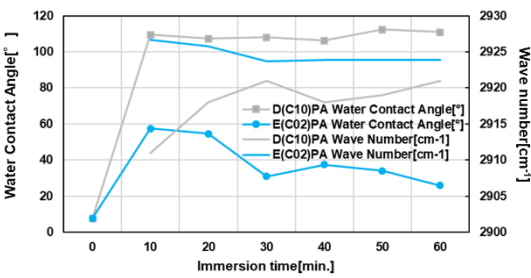


Fig. 2 Relationship between contact angle values and FT-IR-RAS measurements in D (C10) PA and E (C02) PA