

課題番号 : F-13-AT-0036
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 高分子グラフト電極の水中での AFM 分析
Program Title (English) : AFM analysis of an electrode grafted with molecularly imprinted polymer
利用者名(日本語) : 吉見 靖男
Username (English) : Yasuo Yoshimi
所属名(日本語) : 芝浦工業大学 工学部応用化学科
Affiliation (English) : Department of Applied Chemistry, Shibaura Institute of Technology

1. 概要(Summary)

任意の特定物質(鑄型)の存在下で、それに対して親和性を持つモノマー(機能性モノマー)と架橋性モノマーと共重合することで、鑄型に対する特異結合能を持った分子インプリント高分子(MIP)を合成できる。MIPを表面に固定した電極では、鑄型とMIPの特異的相互作用によって、レドックス種の基盤電極へのアクセシビリティの変化(ゲート効果)が生じるため、電流変化から鑄型をセンシングできる。しかし、ゲート効果の選択性は、高極性溶媒中では著しく小さい。

2 種類の架橋性モノマー(親水性のメチレンビスアクリルアミド(MBAA)および疎水性のエチレングリコールジメタクリレート(EDMA))を適切な比率でブレンドして作製したMIP電極は、極端に高極性な水溶媒中においてもキラル特異的なセンシングが可能であることを発見した。そこで、ブレンドがMIPの不均一構造にどのように関与しているのかを検討した。

2. 実験(Experimental)

インジウム・スズ酸化物薄膜(ITO)に光ラジカル重合開始剤を導入した。

鑄型として L-または D-フェニルアラニン(Phe)と機能性モノマーとしてメタクリル酸(MAA)およびジエチルアミノエチルメタクリレート(DEAEM)を水に溶解した。また架橋性モノマーMBAA および EDMA をジメチルホルムアミドに溶解した。この時の各成分のモル比は、Phe: MAA: DEAEM: MBAA+EDMA = 1: 3: 3: 30とした。両溶液の混合液に、開始剤を導入した ITO を浸し、殺菌灯で紫外線照射してグラフト重合した。鑄型除去のために、この ITO を酢酸水溶液で超音波洗浄して MIP 固定電極を得た。0.1 M 硝酸カリウム水溶液中での表面の粗さを走査プローブ顕微鏡SPM-9600/9700(島津製作所, 京都)で評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

SPM で得られた平均粗さと、グラフト重合時における MBAA と EDMA の仕込み比の関係を Fig. 1 示す。架橋性モノマーに EDMA のみ、あるいは MBAA のみを用いた場合に比べて、両者をブレンドして作られた電極の表面は粗かった。架橋性モノマーのブレンドによって、ゲート効果に必要な多孔質構造が MIP 層内に形成されたことを反映している。鑄型が特異結合することによって、開孔率を著しく変化させた可能性がある。

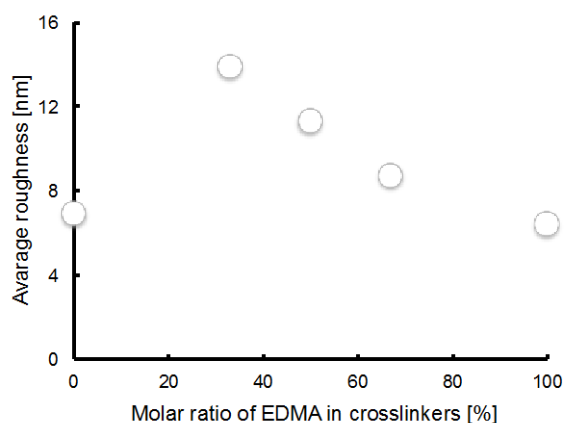


Fig.1 Relationship between average roughness of D-Phe imprinted polymer and molar ratio of EDMA in total crosslinking monomers.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 吉見靖男, 石井則行:化学工学会第 79 年会, 平成 24 年 3 月 20 日
- (2) 吉見靖男, 石井則行:電気化学会第 81 回大会, 平成 24 年 3 月 30 日
- (3) Langmuir に投稿準備中

6. 関連特許(Patent)

なし。