

レドックス活性ポリ 4-ビニルピリジンブラシによる電極表面改質と酸化還元による親疎水性スイッチング

(東大院理) 玉島 光士郎・周 泓遙・山田 鉄兵

Electrode surface modification with poly(4-vinylpyridine) brush attached with viologen unit for active control of the surface wettability by redox reaction (*School of Science, The University of Tokyo*) Koshiro Tamashima, Hongyao Zhou, Teppei Yamada

The reversible switching between hydrophilic and hydrophobic surfaces by electric signals holds significant potential for various applications in cell engineering and electrowetting. We immobilized an initiator onto an electrode substrate and employed surface-initiated atom transfer radical polymerization (SI-ATRP)¹⁾ to grow dense poly(4-vinylpyridine) polymer brushes before modified with redox-active viologen moieties (Fig.1a). The functionalized electrode was immersed in water and the contact angle of an oil droplet on the electrode surface was observed. The contact angle decreased by the reduction with sodium hydrosulfite (Fig.1b). A bare electrode, in contrast, shows negligible change in the contact angle. These results suggest that the reduction of viologen-attached polymer brush increases the hydrophobicity of the surface.

Keywords : *Polymer brush; Redox reaction; Surface wetting; Atom transfer radical polymerization*

材料表面の親水性・疎水性の可逆な制御は、細胞培養やエレクトロウエットイングへの応用の観点から重要視されている。本研究では、電極基板表面上に開始剤を化学結合させ、表面開始原子移動ラジカル重合¹⁾を行うことで、ポリ 4-ビニルピリジンの濃厚ポリマーブラシを生長させた。その後、酸化還元活性なビオロゲン¹⁾を付加すると、ポリマーブラシの酸化還元反応によって電極表面の親水性および疎水性を切り替えられることを見出した(Fig.1a)。

ポリマーブラシを修飾した基板に滴下した油滴を水中で観測したところ、化学還元により接触角が小さくなった(Fig.1b)一方未修飾の電極上に滴下した油滴には同様の変化が観察されなかったことから、ビオロゲンの還元により基板表面の疎水性が増加したことが示唆された。

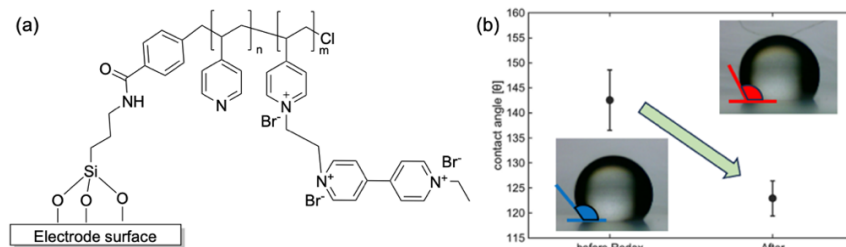


Figure 1. (a) Structure of polymer brush on the electrode and (b) pictures of an oil droplet on the polymer functionalized surfaces in water before and after chemical reduction

1) Maaz M, Roger P, *et al.*, *J. Colloid. Interface Sci.* **2017**, 500, 69-78.