

pH 不感応膜としての PMMA 濃厚ブラシの提案 Proposed of PMMA Concentrated Polymer Brushes as No pH Sensitive Membranes

豊技大¹, 京大², JST-CREST³ ○清水 一輝¹, Baek Sungchul^{2,3}、太齋 文博¹、石田 誠¹、
辻井 敬亘^{2,3}、澤田 和明^{1,3}

Toyohashi Univ. of Tech.¹, Kyoto Univ.², JST-CREST³ ○Kazuki Shimizu¹, Baek Sungchul^{2,3},
Fumihito Dasai¹, Makoto Ishida¹, Yoshinobu Tujii^{2,3}, Kazuaki Sawada^{1,3}

E-mail: shimizu-k@int.ee.tut.ac.jp

新規性/進捗

本講演では、従来の pH 計測システムで用いられてきた溶液電位を固定する参照電極に代わり、溶液の pH に応答せず溶液電位を計測できるセンサデバイスを提案する。このデバイスは pH センサ感応膜上に 10 から 50nm 程度の PMMA 濃厚ブラシ膜を形成した構造である。特性評価の結果、 $\pm 1\text{mV/pH}$ 程度と pH には応答しないこと、溶液電位と出力電圧の比が 1.4 倍程度で pH 計測システムに採用できるだけの溶液電位への感度を持つことが確認できた。

背景

pH 計測システムの出力は溶液 pH の他に溶液電位にも比例する。pH 分の出力を得るため、従来は参照電極で溶液電位を固定していた。参照電極は数 cm の長さがあり、pH 計測システム小型化への課題となっている。

そこで、参照電極に代わり溶液電位を計測できるセンサデバイスを搭載することで pH 計測システムの小型化が期待できる。pH センサの pH 感度のみをなくすことで、溶液電位を計測できるデバイスを実現できる。

新しい方法やシステムの説明

pH センサ感応膜上に、PMMA が高密度でブラシ状の構造を持った PMMA 濃厚ブラシを形成させて測定溶液と pH 感応膜を分離すること

で pH センサから pH 感度をなくす。

PMMA 濃厚ブラシは従来提案されている PVC 膜が膜厚数 μm 以上であるのに対し、数十 nm レベルの厚さで形成でき、膜厚の上昇によるセンサ特性の劣化を抑えることができる。

実験結果

PMMA 濃厚ブラシを厚さ 23nm で形成したセンサデバイスを用いて特性評価を行った。溶液 pH を pH 4.5 から 10 程度の範囲で変化させた結果、図 1 のように pH は応答しないことが確認できた。又、出力電圧の参照電圧に対する比は 1.4 程度であり、溶液電位に対して十分な感度を持ち、pH 計測システムに採用できることが確認できた。

今後、2 次元 pH アレイセンサに組み込みその有効性(システムの小型化)を確認していく。

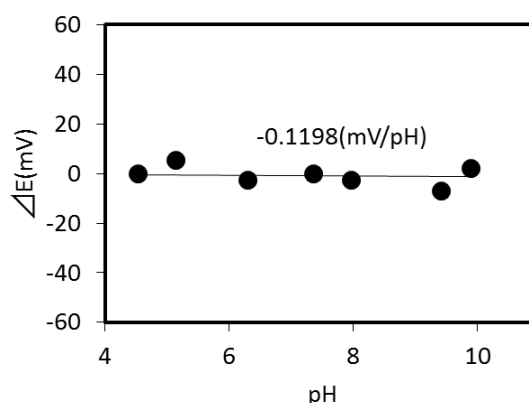


Figure 1: pH-sensitivity measurements