

白金コロイド含有メチレンブルー溶液滴定による溶存水素濃度の定量分析

柳原紀之、佐藤文平、○首藤達哉

ミズ株式会社

Quantitative Analysis of Dissolved Hydrogen Concentration  
Titrated with Platinum Colloid Containing Methylene Blue Solution

Tomoyuki Yanagihara, Bunpei Sato, ○Tatsuya Shudo

MiZ Co.,Ltd.,

#### [目的]

演者らは、ミズ社開発に係る特殊電解槽<sup>1)</sup>を用いて生成した中性系高濃度電解水素水に、白金コロイド等の貴金属コロイドを含有させてなる抗酸化機能水、薬理機能水について3件の特許出願をし、これらが順次国際公開<sup>2)、3)、4)</sup>されている。かかる機能水の研究開発途上で、同水中に溶存している、機能発現の鍵物質と目される水素の濃度を精確に計測する必要性を生じた。そこで、従来の隔膜型ポーラログラフ方式を採用した溶存水素計により溶存水素(DH)濃度の計測を試みたところ、かかる従来方式では、その計測原理から被計測液の液性に従う誤差を生じることがわかった。こうした背景のもと、DH濃度を精確に計測することを目的として鋭意研究を重ねた結果、電気化学的アプローチとは異なる新規なDH濃度の定量分析方法を開発するに至ったので、これを報告する。

#### [計測原理]

本法の基礎となる化学反応は以下の通りである。まず、電解水素水等の水素溶存水(被検定水)に、白金コロイド含有メチレンブルー溶液(Pt-Mb溶液)を滴下すると、被検定水中に溶存している化学的に不活性な分子状水素が白金コロイド触媒を介して活性化し、原子状水素へと変わる。こうして生じた原子状水素がメチレンブルーを2電子還元することで、メチレンブルーは酸化型(青色)から還元型のロイコメチレンブルー(無色)へと変わってゆく。(Fig.1)

かかる化学反応を基礎とするDH濃度の定量分析方法では、外部環境から隔離した状態で、電解水素水等の水素溶存水(被検定水)に、予め濃度がわかっているPt-Mb溶液を滴下していく。このときの滴下操作を、被検定水の呈色変化を目視で観察しながら徐々に行う。ここで、被検定水のDH濃度がメチレンブルーの滴下量よりも上回っていれば、メチレンブルーは還元されて無色になるが、メチレンブルー水溶液の滴下量を徐々に増やしていくと、加えたメチレンブルーと被検定水中の溶存水素とが、白金コロイド触媒を介して相互に打ち消しあって、やがてメチレンブルーの青色から無色への呈色変

化が観察できなくなる。このときを終点とすれば、Pt-Mb溶液のメチレンブルー濃度と、同溶液の合計滴下量から、被検定水のDH濃度の実効値を求めることができる。

なお、計測精度向上のためには、i. Pt-Mb溶液中の溶存気体を窒素等の不活性ガスに置換しておくこと、ii. 被検定水中の溶存気体のうち酸素濃度を別途計測しておき、計測した酸素で消費される水素の値を求め、この損失分の補償をDH濃度の実効値に対して行うことで、被検定水のDH濃度の絶対値を求めること、の両手順を踏むことが望ましい。

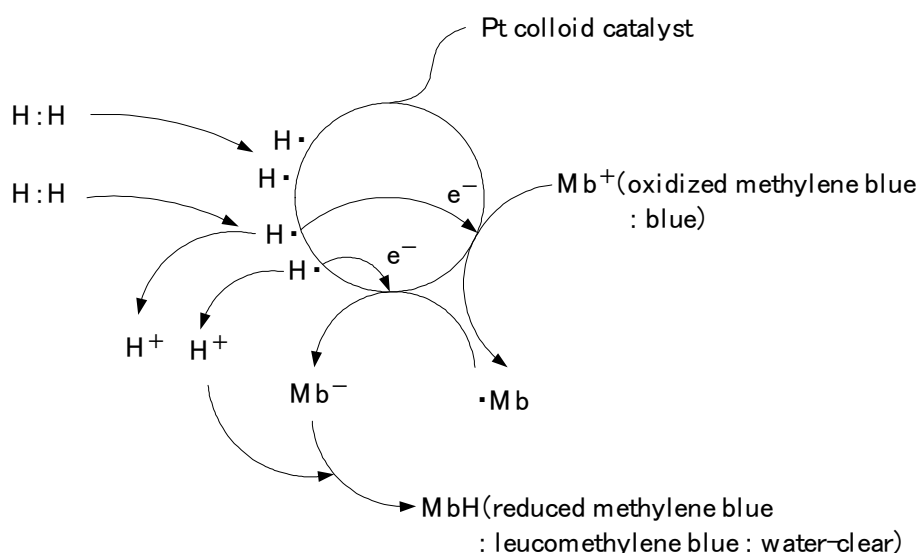


Fig.1 Explanation chart of measurement principle.

[結果と考察]

前述の特殊電解槽で一回電解処理した中性系高濃度電解水素水(pH 7.7、ORP -620mV)を被検定水としたときのDH濃度の絶対値は約1ppmであった。中性系高濃度電解水素水のDH濃度を計測するのに特に適した、被計測液の液性に従う誤差を生じることのない、Pt-Mb溶液滴定によるDH濃度の定量分析方法を得ることができた。

[文献]

- 1) 柳原紀之、佐藤文平、首藤達哉、国際公開パンフレット、国際公開番号:WO 03/002466 A1 (Jan. 09, 2003)
- 2) 柳原紀之、佐藤文平、首藤達哉、国際公開パンフレット、国際公開番号:WO 2004/039735 A1 (May 13, 2004)
- 3) 柳原紀之、佐藤文平、首藤達哉、国際公開パンフレット、国際公開番号:WO 2005/039602 A1 (May 06, 2005)