

pH指示薬の蛋白誤差

健康開発学科 鈴木優治

1. pH指示薬と蛋白誤差

pH指示薬はpHにより変色し、この性質が溶液のpHの測定に利用されている。一方、pH指示薬には蛋白質誤差と呼ばれるpH変化とは無関係の蛋白質による変色がある。これは蛋白質が存在すると、あたかもpHが変化した如くpH指示薬が変色する現象である。このような蛋白質存在の下で起こすpH指示薬の変色は、臨床検査領域ではヒト血清アルブミンや尿蛋白質の測定に利用されている。このpH指示薬の蛋白誤差を利用した蛋白質測定法は色素結合法と呼ばれている。

2. 蛋白誤差の化学平衡

色素結合法における蛋白質の発色反応は正荷電蛋白質と解離型色素陰イオンとの反応が主反応となり、この反応に試料中の陰イオンや発色試薬中の緩衝溶液に由来する陰イオンが関与する反応からなる複合反応である。このような反応モデルは実験的に得られる色素結合法における蛋白質の発色の特性を再現するために有効である¹⁻⁵⁾。

3. 蛋白誤差による蛋白質の発色の特性

図1はpH指示薬の一つであるブロムクレゾールグリーンを用いた色素結合法における血清アルブミンの発色とpHとの関係を示してい

る。反応には発色が最大になるpHが存在している。発色が最大になるpHおよびそのときの発色強度はpH指示薬の種類で異なるほか、発色試薬中のpH指示薬濃度や緩衝溶液濃度で変化する。図2は仮定した反応モデルから得られた計算結果である。実験結果と同様に発色が最大になるpHが存在している。また、この計算によれば発色に関する ~ の実験事実も再現される。

発色は緩衝溶液濃度の増加により低下する。

発色はpH指示薬濃度の増加により高まる。

発色は試料中の無機塩濃度の増加により低下する。

このようにpH指示薬の蛋白誤差による発色反応は、仮定した反応モデルに適合している。この反応モデルに基づく計算によれば、色素結合法の組立やその発色特性の解析が容易になる。

文献

- 1) Suzuki Y: Analytical Sciences 17:1263-1268,2001.
- 2) 鈴木優治: 医学検査 52:1255-1260,2003.
- 3) Suzuki Y: Analytical Sciences 21:83-88,2005.
- 4) Suzuki Y: Analytical Sciences 22:269-274,2006.
- 5) 鈴木優治: 医学検査 55:827- 834,2006.

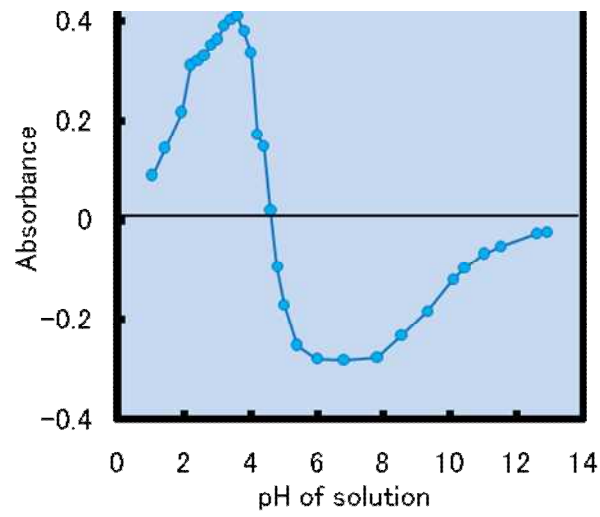


図1 発色試薬pHと血清アルブミンの発色との関係(実験結果)

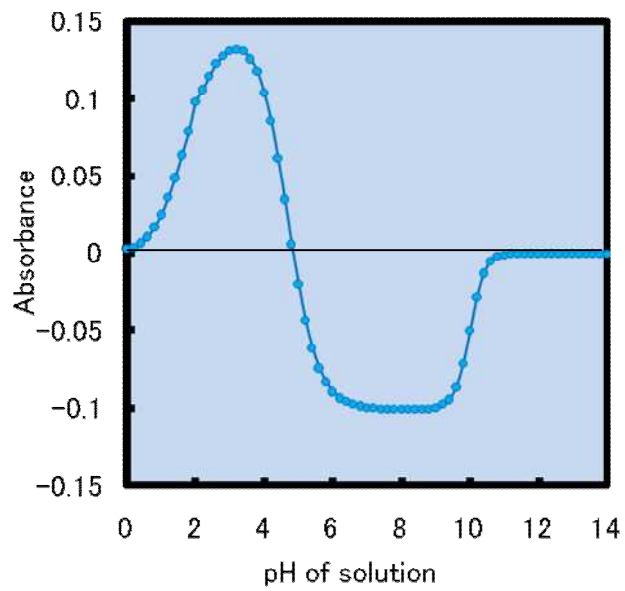


図2 発色試薬pHと発色との関係(計算結果)