

簡易型ビュレットの改良版 (Ver.1)

(マイクロスケールケミストリー)

哲猫

2011年10月8日

【初めに】 メスピペットをルアーストップコック (三方活栓) に差し込み、ルアーストップコックにチップを被せて、簡易型のビュレットが製作できることは、「メスピペットとルアーストップコックで組み立てたビュレット」で紹介した。しかし、コックが小さいこととコックを滑らかに回転させることがなかなか難しいので、終点近くで1滴ずつ液を滴下することは、依然としてそれほど易しくはないという問題が残っていた。そこで、以前作成した簡易型ビュレットを少し改良して、きちんと1滴ずつ滴下することができる改良型のビュレットを製作することにした。

【ビュレットの先端部の改良】 先端部にチップを取り付けた場合でも、ビュレットからの液の排出量は、コックで制御できるほど少なくなはないので、この排出量を減らすことができれば、十分に1滴ずつ滴下することは可能である。

そこで、チップの代わりに、注射針をルアーストップコックに取り付けられれば、注射針の内径は小さいので、排出量も減らすことができるのではと考えた。幸いにしてディスプレイ注射針はルアーストップコックに元々しっかりフィットできるようにできているので、液を吸い上げるときも空気の混入を防ぐことができる。使わないときは外しておくこともできる。

ただし、注射針を先端に接続した場合、問題は2点ある。1つは、危険であるということである。生徒実験で、注射針を直接扱うことは避けなければならない。そこで、この問題をクリアするために、針の鋭利な先端部を平らに切断することにした。この際に、うまく平らに切断しないと、滴下した場合、真下に液が滴下されないで、うまく平らに切断する必要がある。もう1つの問題は、金属なので、外側から針の中で液がどの辺まで入っているか分からないということがある。しかし、これも、1滴、滴下した状態から始めれば、クリアできることが分かった。吸引しなければ、液が上がってしまうことはないのである。

【改良型ビュレットによる滴定の実際】 この改良型のビュレットを使って、濃度不明のアスコルビン酸水溶液の濃度を、ヨウ素液を使って滴定した。濃度不明のアスコルビン酸水溶液をホールピペットで1mL ガラス容器に取り、これに指示薬として1%デンプン水溶液を1滴加えたものに、2mLの改良型ビュレットから 1.0×10^{-2} mol/L のヨウ素液を滴下して、改良型ビュレットの使い勝手を確認した。この結果は、次の表の通りである。尚、ビュレット (メスピペット) の最小目盛りは、0.02mLであり、精度は ± 0.015 mL である。

回数	初期値 (mL)	終点での読み (mL)	滴下量 (mL)
1	0.082	0.962	0.880
2	0.962	1.840	0.878
3	0.044	0.924	0.880

【終わりに】 先端にピペットを用いた簡易型ビュレットでは、終点近くで1滴ずつ滴下するのがなかなか大変であったが、改良版では比較的スムーズに滴下できた。ただ、ビュレット内の液が少なくなると、時として滴下がスムーズにいかなくなるという新たな問題も生じることが分かった。ただし、これは滴下の仕方を工夫すればクリアすることはできるようである。

ディスプレイ注射針の金属管を、内径の小さなガラス管 (キャピラリー) で置き換えれば、管の中の液の状態も分かるので、更に良い簡易型ビュレットが作成できるのではないかと考えている。今後、更なる改良を目指したい。