

メスピペットを利用し作成したマイクロビュレットを用いた中和滴定

哲猫

2009年8月11日

【目的】 ビュレットの代わりにメスピペットを利用したマイクロビュレットを製作し、これにより中和滴定を行う。

【準備】 ゴーグル、1mLメスピペット(中間目盛)、プレシジョン・チップ(黄色:0.5~200 μ L)、1mLホールピペット、ピペットポンプ(青:テックジャム SAN9736)、ガラス小ビン(容量 8mL:東急ハンズ)、滴定用スタンド(ビュレット台)、100mL ビーカー(廃液用)、メディシート

5.00 $\times 10^{-2}$ M シュウ酸標準水溶液、約 0.1Mの水酸化ナトリウム水溶液、フェノールフタレイン(30mL点眼ビン)、純水

【マイクロビュレットの製作】 (1) 1mLメスピペット(中間目盛り)の先端部にプレシジョン・チップ(黄色)を取り付ける。

(2) メスピペットの吸入口にピペットポンプ(青)をしっかり装着する(装着が緩いと途中で外れる)。

【操作】 (1) ゴーグルを装着する。

(2) 実験室以外で実験する場合は、机の上にメディシートを敷き(ざらざらした面が表である)、シート上で実験する。

(3) ガラス小ビン(コニカルビーカーの代用)に、1mLホールピペットを使って、5.00 $\times 10^{-2}$ mol/Lのシュウ酸標準水溶液を1.00mL入れる。

(4) これフェノールフタレインを30mL点眼ビンから1滴加える。

(5) メスピペット(マイクロビュレット)に装着されたピペットポンプ(青)のねじを回して、約0.1Mの水酸化ナトリウム水溶液を適量取る。このとき、ピペットの先端は十分に溶液内に入れておき、メスピペット内に気泡が入らないように十分注意すること。水溶液を取ったら、メスピペット(マイクロビュレット)をビュレット台に取り付け、目盛りを最小目盛の10分の1まで読み取り(0.001単位)、この値を記録しておく。

(6) メスピペット(マイクロビュレット)の先に、シュウ酸標準水溶液が入ったガラス小ビンを置き、ピペットポンプのねじを注入したときとは逆に回して(最初はほんの少し動かす)、中の水酸化ナトリウム水溶液をシュウ酸標準水溶液に滴下していく。水酸化ナトリウム水溶液を滴下すると溶液は部分的に赤になるがガラス小ビンを少し振れば、混合溶液は攪拌され、無色透明になる。中和点に近づくとこの赤色の消え方がゆっくりになるので、必ず1滴ずつ滴下する。水溶液の色が淡赤色になり1秒程度経っても変色しないところを中和点とする(更に攪拌すると空気中の二酸化炭素が徐々にとけ込むので水溶液は無色透明になる)。中和点の目盛を記録する。

(7) 以上の滴定操作を3回繰り返す。



【結果】 25mL のビュレットでの操作とは違って、滴定データに幅が生じた。中和点に達しても、二酸化炭素が溶け込むことにより、水溶液が淡赤色から比較的短時間で無色になるので、中和点の見極めが難しい。

回数	NaOH 水溶液の滴下量 (mL)
1	0.910
2	0.920
3	0.916
平均値	0.915

求める NaOH 水溶液の濃度を x とすると、

$$2 \times 5.00 \times 10^{-2} \times 1.00 = x \times 0.915$$

よって、 $x = 1.09 \times 10^{-2}$ mol/L となる。

- 【補足】
- ◎ メスピペットの先端部に、プレシジョン・チップと二方活栓(プラスチック製)をシリコンチューブを使って取り付け、口の部分に注射器を取り付けて作成したマイクロビュレットを使って、滴定の操作を試みたが、プラスチックの活栓が、本物のビュレットとは異なり、滑らかに回転させることが少々難しいことが分かった。そこで、ビュレットの(吸入及び)排出をピペットポンプを使って行おうとしたのである。しかし、ピペットポンプのねじの回転の向きを間違えると、メスピペットから水溶液を滴下させるのとは逆に、先端から空気を取り込んでしまう恐れはある。この点に注意しながら、滴定操作を行ったのであるが、活栓を使うよりもスムーズに滴下することができた。
 - ◎ コニカルビーカーの代用としてガラス小ビン(底面の直径 2.3cm で高さ 3.5cm)を用いたが、このガラスビンは硬質ガラスでできていて値段も非常に安く、ビュレット台を除けば、低コストで実験できることになった(ピペットポンプの代わりにプラスチック注射器を用いれば、マイクロビュレット 1 本あたり 1000 円以下で製作できる)。

【参考】 メスピペットを使ったマイクロビュレット(荻野和子他): 化学と教育, 53, 286(2005).

http://science.icu.ac.jp/MCE/2005_53_5.pdf