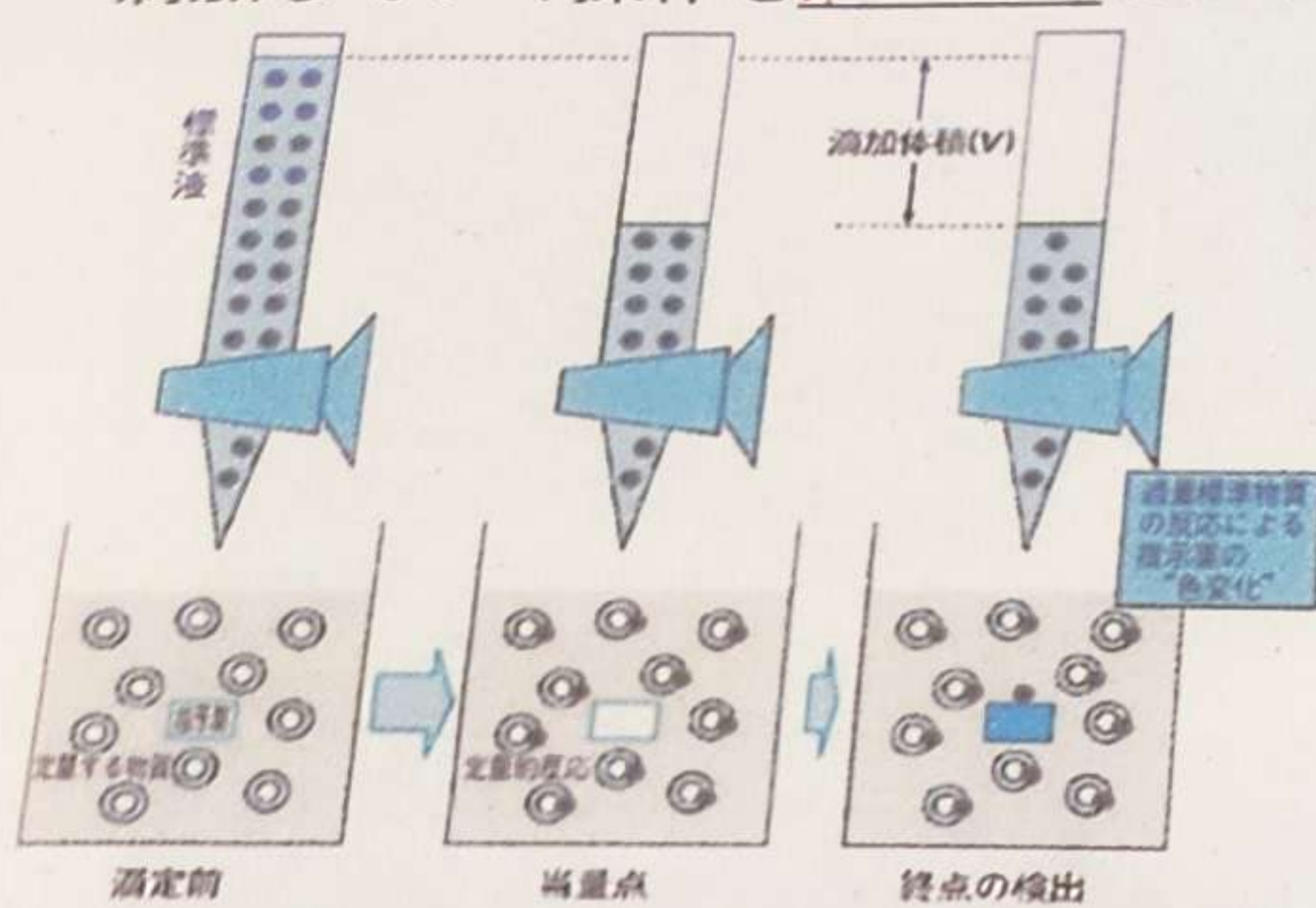


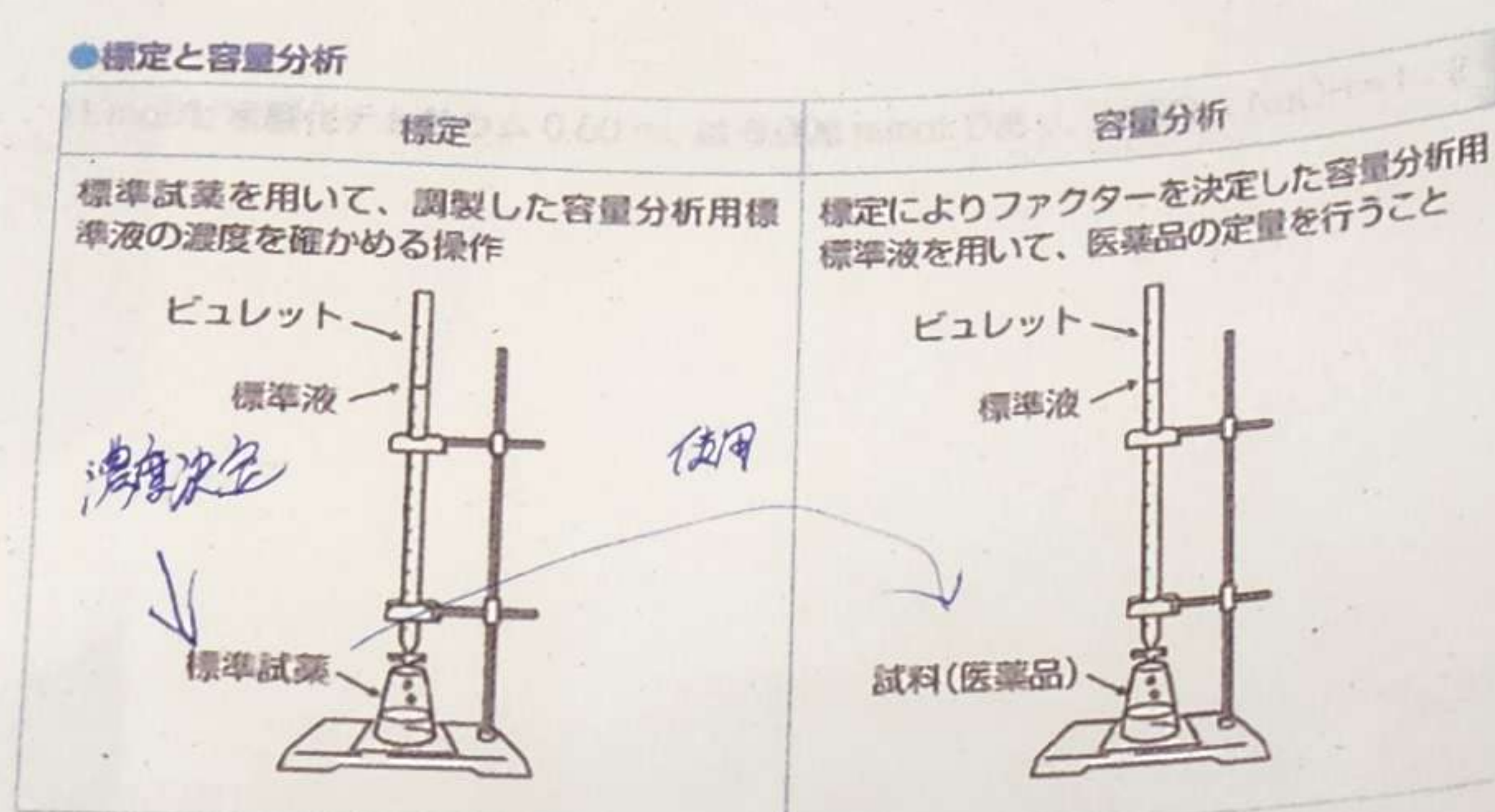
第3章 容量分析総論

A. 容量分析法とは

- 分析対象物質の溶液に 標準液 を添加し、当量点（反応が完結する点）までに要した標準液の 体積 を測定することで、目的成分を 定量 する方法のこと
- 一定量の試料溶液を正確に反応容器に量り取り、それにビュレットを用いて標準液を終点まで滴加していく操作を 滴定 という



●図3-1 容量分析法の原理



B. 容量分析法の種類

- 中和滴定… 酸・塩基 を定量対象とする（第4章）
- 非水滴定… 解離定数 10^{-7} mol/L 以下の 弱酸・弱塩基 を定量対象とする（第4章）
- キレート滴定… 金属イオン を定量対象とする（第5章）
- 沈殿滴定… ハロゲン化合物イオン を定量対象とする（第6章）
- 酸化還元滴定… 酸化還元反応（電子 の授受）を伴う。定量対象物質は様々（第7章）

C. 滴定終点検出法

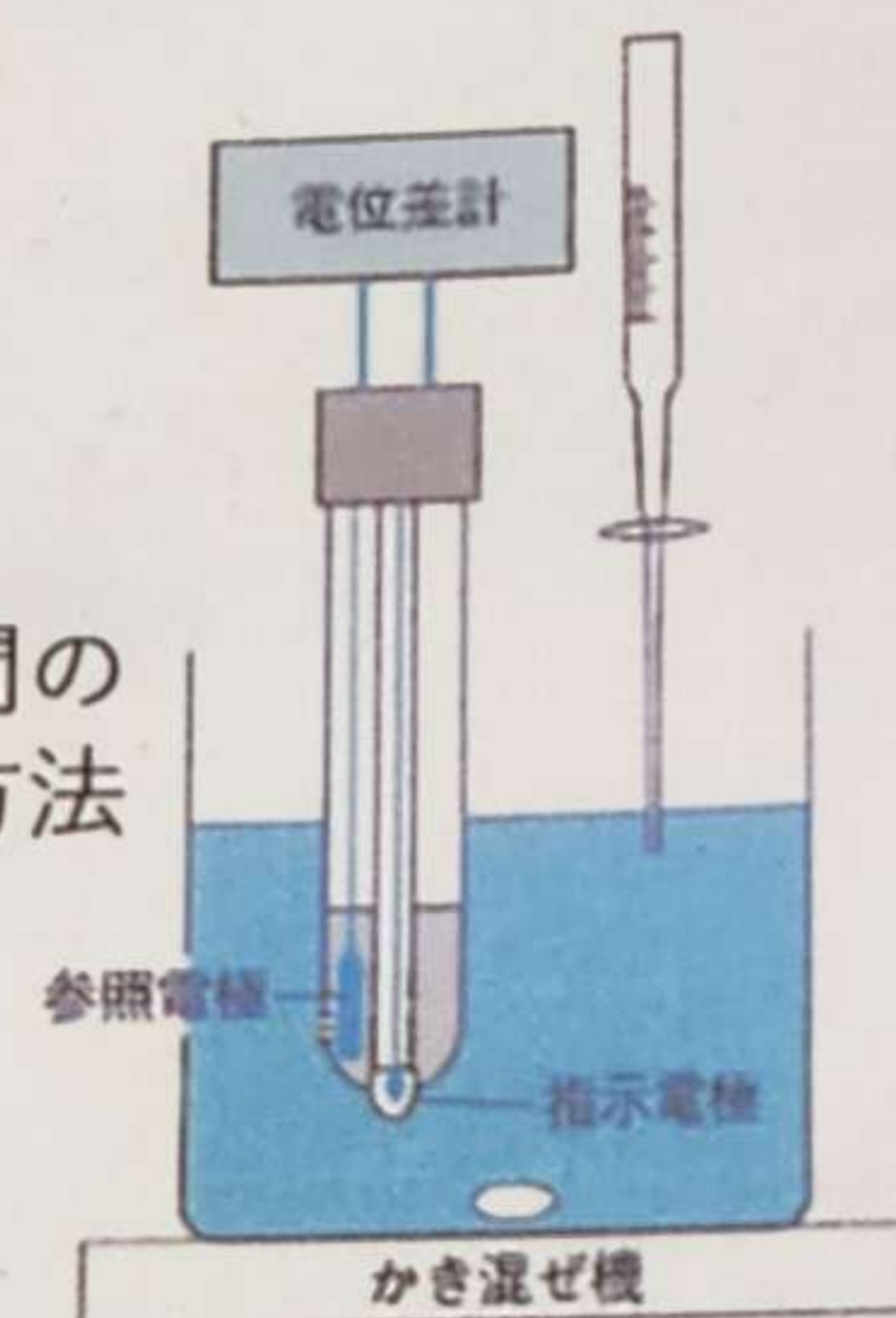
- 指示薬法… 指示薬 の色調が当量点近傍で急激に変化する性質を利用して滴定終点を検出する方法

2) 電気的終点検出法

a. 電位差滴定法

- 試料溶液に標準液を滴加しながら、指示 電極と 参照 電極の間の 電位差 を測定して電位差滴定曲線を記録し、終点を決定する方法

中和滴定 ガラス 電極
 非水滴定 ガラス電極
 キレート滴定 水銀-塩化水銀(II) 電極
 沈殿滴定 銀 電極
 酸化還元滴定 白金 電極

●図3-2 電位差滴定装置
指示電極（ガラス電極）と参照電極（銀-塩化水銀電極）が組み合わさった複合型ガラス電極を示している。

b. 電流滴定法

- 試料溶液に標準液を滴加しながら、2つの白金電極間に電圧をかけ、生じる電流を測定して電流滴定曲線を記録し、終点を決定する方法

3) 空試験

- 試料液を用いない場合は試料液の滴定と同じ操作で行う滴定実験のこと
- 不純物 に基づく標準液の消費量を消去する目的で行う
- 誤差 を最小とする手段のひとつ

●直接滴定



1 配布プリント④

D. 容量分析用標準液

- 標準試薬を用いて標準液の濃度を正確に定める操作。 7.779 (g) を決定する
- 標準液と濃度
- ファクター (f)
規定された標準液の濃度（体積）を真の標準液の濃度（体積）に補正するための係数 0.970 ~ 1.030 の範囲になるように調製した標準液を用いる

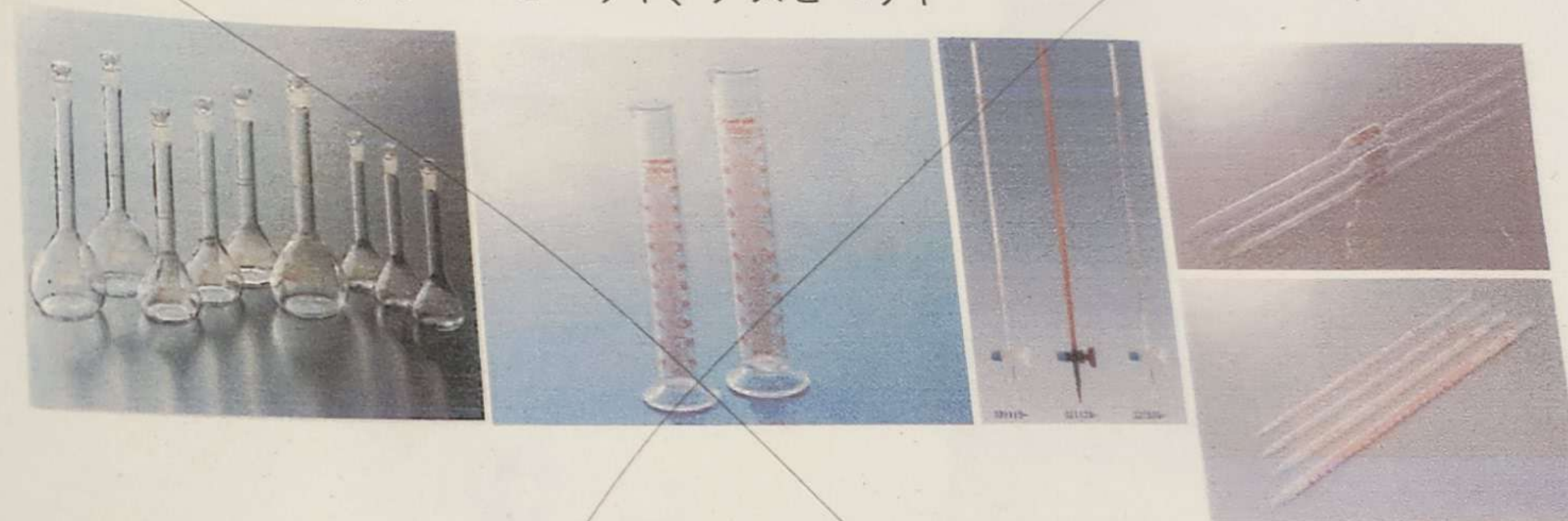
0.02 mol/L KMnO_4
 $f=1.025$
 (必要であれば、指示薬名、液温を記入)
 年 月 日 調製
 調製者 山田太郎

●図3-5 標準液のラベル例

真の KMnO_4 液の濃度
 $0.02 \text{ mol/L} \times 1.025 = 0.0205 \text{ mol/L}$

E. 量器と補正

- 容量分析では体積測定容器（量器）が重要。
- 体積誤差が許容された範囲（体積許容差、検定公差）でなくてはならない
- 受 用（ウケヨウ）… 内部に液体を入れた時の体積が表示体積
メスフラスコ、メスシリンダー
- 出 用（ダシヨウ）… その量器から液体を出した時の体積が表示体積
ビュレット、ホールピペット、メスピペット



1) ビュレット

- 通常25 mLや50 mLのものがあり、標準液の滴加に用いる。
- 0.1 mL までの目盛りがついているので目測で 0.01 mL まで読む

2) ホールピペット（全量ピペット）

- 全量に対して一つの標線 ⇔ 一定量ごとに目盛りがあるのはメスピペット
- 一定量 の試料溶液を正確に量り取って別の容器に移すときに用いる

3) メスフラスコ

- 溶質を溶媒に溶かして正確に 一定液量 の溶液を作る時に用いる

4) 秤量

- 化学天秤… 等かん比天秤、不等かん比天秤
- 電子天秤… 秤量物の質量を電気信号に変換して測定する。現在広く用いられる

●表3-1 化学分析用天秤の種類と感量

種類	最大秤量値 (g)	感量 (mg)	読取限度 (μg)
化学はかり	100~200	1	100
セミマイクロ化学はかり	10~50	0.1	10
マイクロ化学はかり	10~20	0.01	1
ウルトラマイクロ化学はかり	2~6	0.001	0.1

感量 … 誤差を含まないで量ることができる最小の質量
読取限度（実感量）… 感量の 1/10